

# **RELATO DE EXPERIÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS DE EQUIPAMENTOS DIDÁTICOS VOLTADOS AO ENSINO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS**

GILMAR DE OLIVEIRA GOMES<sup>1</sup>

LEONARDO CONTREIRA PEREIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [goliveirag@gmail.com](mailto:goliveirag@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [leonardocontreira@gmail.com](mailto:leonardocontreira@gmail.com)

## **1. INTRODUÇÃO**

O ensino de Mecânica dos Fluidos frequentemente enfrenta desafios devido à complexidade dos conceitos, que envolvem tanto aspectos da matemática quanto da física. Esses desafios não se limitam apenas aos tópicos de cinemática ou às equações de energia e quantidade de movimento, mas também abrangem os conceitos fundamentais da estática dos fluidos.

Este trabalho apresenta quatro protótipos de equipamentos didáticos construídos para auxiliar no ensino dos conceitos básicos da disciplina de Mecânica dos Fluidos, vinculada ao curso de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas. Esses protótipos serão incorporados aos já existentes no Laboratório de Hidráulica da instituição, que abordam aspectos mais complexos da disciplina ou são destinados a aplicações em Hidráulica. Esses equipamentos possibilitam a análise de escoamentos em superfície livre, escoamentos pressurizados, funcionamento de máquinas hidráulicas, entre outros, tendo como objetivo ampliar o acervo já disponível.

A construção dos protótipos segue o princípio da Abordagem Baseada em Problemas (ABP) (HOLZMANN, 2019). Isso significa que a proposta busca integrar uma abordagem prática no aprendizado da disciplina, favorecendo a consolidação dos conceitos teóricos e permitindo que os estudantes experimentem diretamente os fenômenos estudados em sala de aula. O intuito é que os equipamentos proporcionem uma compreensão mais intuitiva desses fenômenos, solidificando a compreensão da teoria básica.

## **2. ATIVIDADES REALIZADAS**

Durante o presente semestre letivo, quatro protótipos de equipamentos didáticos foram projetados e construídos no Laboratório de Hidráulica do Curso de Engenharia Hídrica da UFPEL. Tais equipamentos destinam-se ao uso dos professores e estudantes da disciplina de Mecânica dos Fluidos, assim como os demais que estão em processo de construção, objetivando abranger os tópicos básicos da disciplina. Posteriormente a construção dos protótipos, será efetivado o levantamento das críticas e sugestões do professor e estudantes visando o aperfeiçoamento dos equipamentos e novas indicações de uso, que eventualmente sejam propostas pelos usuários. Tal levantamento ocorrerá na próxima oferta da disciplina no segundo semestre letivo do ano de 2025. Além disso, pretende-se

elaborar guias para aulas práticas, seguindo o modelo proposto por UNESP (acesso em 18 ago. 2025).

O primeiro protótipo de equipamento construído, visava comprovar o princípio de Pascal, o qual, afirma que toda pressão exercida sobre um fluido em repouso, se transmite integralmente em todas as direções (BRUNETTI, 2017). O equipamento consiste em uma esfera de plástico transparente, com uma seringa acoplada e tampões fixados nos orifícios abertos na esfera. O experimento consiste em encher com água o recipiente, e mediante pressão exercida no embolo da seringa, observar a pressão sendo transmitida em todas as direções, quando a água expulsar os tampões colocados nos orifícios da esfera plástica.

Posteriormente, como aplicação à engenharia do princípio de Pascal (FOX, 1998), foi construído um protótipo de prensa hidráulica, para o qual foram usadas duas seringas de vidro (devido a maior resistência e transparência) de capacidades e seções transversais distintas, uma mangueira de silicone e uma bancada de acrílico, visando comprovar que a prensa hidráulica é um “multiplicador de força”, pois aplicando-se a força motora ao embolo de menor seção transversal, este transmite a pressão integralmente a todo o fluido, consequentemente ao embolo de maior seção.

A fim de trabalhar um importante aspecto do teorema fundamental da hidrostática ou Lei de Stevin (CHEMELLO, 1977), foi concebido o protótipo do equipamento denominado “Vasos Comunicantes”, projetado no laboratório, porém realizado em acrílico por uma empresa externa a Universidade, e custeado com recursos próprios. Este ponto merece destaque, visto que, apesar de se tratar de um princípio bastante conhecido na literatura, a construção do protótipo usando vidro não se mostrou viável devido aos recursos limitados e dificuldade construtiva. O protótipo objetiva explorar o princípio que estabelece para um fluido homogêneo e em equilíbrio, que este preencherá todos os recipientes conectados até o mesmo nível na superfície livre, independentemente do formato ou do volume de cada recipiente, e que a pressão exercida sobre um ponto qualquer no fundo, em todos eles será a mesma.

Finalmente foi construído um protótipo de equipamento para ilustrar o conceito de carga de pressão, visando a disciplina de Hidráulica de Condutos Forçados do curso de Engenharia Hídrica da UFPel, que possui Mecânica dos Fluidos como pré-requisito. Um dos usos desse protótipo, foca em uma maneira alternativa de medir a pressão em unidade de medida de comprimento (ÇENGEL, 2015), e foi confeccionado usando três mangueiras de silicone de 2m cada, e uma conexão de vidro em T, para unir cada parte. O funcionamento do sistema requer que seja conectado à rede de água, sendo necessário um cuidado especial no controle da vazão, uma vez que por se tratar de fluido água, espera-se que a mangueira que deve ser instalada na vertical atinja alturas superiores a um metro, caso o registro d'água seja aberto completamente, podendo extravasar os dois metros de mangueira vertical.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a construção de protótipos dos equipamentos didáticos voltados ao ensino de Mecânica dos Fluidos demonstrou ser uma estratégia promissora para tornar o aprendizado mais acessível e dinâmico permitindo que os estudantes visualizem e manipulem diretamente os fenômenos físicos abordados em sala de aula. Esses equipamentos favorecem a consolidação dos conceitos

teóricos por meio da prática experimental e a adoção da Abordagem Baseada em Problemas (ABP) como princípio norteador estimula a curiosidade e o raciocínio dos estudantes.

Embora os resultados alcançados até agora sejam preliminares, o projeto já demonstra o impacto positivo de iniciativas que combinam inventividade, economia de recursos e aplicabilidade pedagógica. Dessa forma, este trabalho não apenas fortalece o ensino da Mecânica dos Fluidos, como também reafirma o papel essencial da experimentação na formação de engenheiros, promovendo uma aprendizagem mais ativa, concreta e alinhada às demandas da prática profissional.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

CHEMELLO, A.; LUZZATTO, D. **Mecânica dos Fluidos**. Porto Alegre: Sagra S.A., 1977.

ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA, J.M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. 3. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2015.

FOX, R.W.; MCDONALD, A.T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 4. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

HOLZMANN, H.A.; KUCKLA, M. (Org.). **Ensino-aprendizagem de mecânica dos fluidos por práticas ativas**. In: HOLZMANN, H.A.; KUCKLA, M. (Org.). **Possibilidades e enfoques para o ensino das engenharias**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. p. 190-199.

UNESP. **Laboratório de mecânica dos fluidos determinação do regime de escoamento**. Acessado em 18 de ago. 2025. Online. Disponível em: <https://www.tupa.unesp.br/#!/ensino/graduacao/cursos/engenharia-de-biobiossistemas/laboratorios/lab-mecflu/>