

USO DE BANCADA DIDÁTICA NO ENSINO TEÓRICO DA DISCIPLINA DE SISTEMAS HIDRÁULICOS: UM ESTUDO DE CASO

Gabriel Fernando Vasques Barros, gabriel.fvbarros@gmail.com¹
Dogivan Macêdo de Santana Junior, dogivanmsjunior@gmail.com²
Eduardo José Silva, eduardo.jose184@gmail.com¹
Luiz Pereira da Costa Neto, luizpereiradacosta@gmail.com¹
Marcio Rolemberg Freire, rollebergfreire@hotmail.com¹
Rafael Silva de Santana, rafaelsdsantana@gmail.com²
Vitor de Moura Lucindo, vmlucindo@gmail.com¹

¹Universidade Federal de Pernambuco, R. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, 50740-530,

²Centro Universitário Estácio do Recife, Av. Eng. Abdias de Carvalho, 1678 - Madalena, Recife - PE, 50720-635.

Resumo. Este trabalho tem como objetivo investigar a importância de uma bancada didática de sistemas hidráulicos como instrumento facilitador na parte teórica da disciplina Sistemas Hidráulicos. O trabalho trata da importância da execução de atividades práticas em conjunto com as aulas teóricas durante a formação dos alunos de Mecânica Industrial, com o objetivo de melhorar o aprendizado dos alunos a partir da implementação de conhecimentos teóricos nas bancadas didáticas. A bancada pode ser empregada nas aulas, sempre utilizando a pesquisa em questão, com o foco voltado para as atividades na indústria e correlacionando a prática com a teoria. Esta pesquisa quantifica, através de gráficos, o impacto da utilização de bancada no conhecimento teórico. Os resultados obtidos indicaram que houve aumento de conhecimento teórico compartilhado entre os alunos, que conseguiram aumentar suas médias e seus conhecimentos técnicos na sala de aula, após contato com a bancada didática.

Palavras chave: Bancada didática. Sistemas hidráulicos. Aula prática.

Abstract. This work aims to investigate the importance of a didactic bench of hydraulic systems as a facilitating tool in the theoretical part of the discipline Hydraulic Systems. The work deals with the importance of carrying out practical activities in conjunction with the theoretical classes during the training of Industrial Mechanics students, with the aim of improving students' learning from the implementation of theoretical knowledge in didactic benches. The bench can be used in classes, always using the research in question, with a focus on activities in the industry and correlating practice with theory. This research quantifies, through graphics, the impact of the use of bench on theoretical knowledge. The results obtained indicated that there was an increase in theoretical knowledge shared among students, who managed to increase their averages and their technical knowledge in the classroom, after contact with the didactic bench.

Keywords: didactic bench, hydraulic systems, practical class.

1. INTRODUÇÃO

A educação é um grande desafio para o Brasil, tendo dificuldades históricas que buscam continuamente serem burladas. A procura de uma universalização do ensino defende o conhecimento para todos, no qual o processo de formação do professor pode ser uma ferramenta para transformações no contexto educacional (GARCIA, 1999).

O aprendizado é de fundamental importância para a vida profissional, em que as pessoas adquirem novas habilidades ou conhecimentos a fim de melhorar seu desempenho. O aprendizado permite o trabalho em grupos, mais rápido, melhor, de maneira inteligente, de modo que os indivíduos colham benefícios para sua aprendizagem (ROSEMBERG, 2002).

Seguindo esse entendimento, com a intenção de despertar o raciocínio do aluno, há dois grandes meios de conseguir transmitir um bom aprendizado: o primeiro é trazer um conteúdo de forma impactante, e o segundo é fazer com que o aluno consiga se relacionar com esse novo cenário. O conteúdo de forma impactante consegue ser realizado na sala de aula, mas para fazer o aluno se relacionar com esse novo aprendizado, apenas os recursos da sala de aula não são suficientes. Nesse sentido, a atividade prática consegue fazer essa ponte entre o conhecimento já existente do aluno e a teoria recém-adquirida (ROSEMBERG, 2002).

A formação de alunos na disciplina de Automação de Sistemas Hidráulicos é bastante complexa. Ela visa que o aluno tenha que compreender a teoria básica da mecânica dos fluidos, distinguir e montar diferentes tipos de circuitos hidráulicos, aplicar os métodos de resolução de circuitos hidráulicos, interpretar circuitos e manuais de equipamentos.

A bancada didática tem um objetivo de fixar os conhecimentos das aulas teóricas através da prática. Durante a utilização da bancada, o aluno montará circuitos hidráulicos utilizando os componentes vistos apenas como símbolos, entendendo sua utilidade no circuito de maneira real, podendo identificar defeitos reais e comportamento de cada componente.

Dessa forma, o presente trabalho visa investigar se a bancada didática contribuirá ou não para o aperfeiçoamento dos alunos nos conceitos teóricos dos sistemas hidráulicos ministrados em sala de aula de uma instituição de ensino técnico.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi feito um acompanhamento das aulas teóricas da disciplina de sistemas hidráulicos e da aplicação dos circuitos hidráulicos nas práticas da bancada didática. Através de dados coletados durante todo o período do curso, foi possível quantificar a influência da bancada didática no desempenho teórico dos sistemas hidráulicos.

Para isso, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Quadro Branco;
- Datashow;
- Bancada didática de sistemas hidráulicos;
- Questionários;
- Provas.

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na sala de aula e no laboratório de automação de sistemas hidráulicos da Instituição Grau Técnico, situada no centro de Recife-PE.

Na sala de aula (Fig. 1), com os recursos do "datashow" e do quadro, é ministrado aos alunos todo o assunto teórico da disciplina de sistemas hidráulicos.



Figura 1. Sala de aula (Autores, 2017)

Através do laboratório, onde está localizada a bancada didática (Fig. 2), é aplicado o conhecimento teórico adquirido, na forma de aulas práticas. A vivência da prática deixa não só mais claro o entendimento do funcionamento dos sistemas hidráulicos, como também auxilia no entendimento de montagem e reparo de manutenção de circuitos.



Figura 2. Bancada didática (Autores, 2017)

2.2 Aulas teóricas

Na sala de aula, são ministrados conceitos básicos para obter uma visão geral sobre todo o conteúdo programado na disciplina de sistemas hidráulicos, tais como: fluidos, pressão, bombas, válvulas, vantagens e limitações dos circuitos hidráulicos.

Em fluidos, são estudadas as características dos fluidos e os tipos de aditivos que os promovem, os tipos de manuseio dos fluidos e seus respectivos filtros, os tanques e os resfriadores, além das simbologias normalizadas. Assim, os alunos já começam a saber sobre as aplicações dos sistemas hidráulicos pela característica do seu meio (fluidos). São vistos todos os tipos de bombas utilizadas nos sistemas hidráulicos industriais, com foco nas de deslocamento positivo que são as mais utilizadas nesses sistemas.

Com relação a válvulas, são analisadas válvulas reguladoras de fluxo, válvulas reguladoras de pressão e válvulas direcionais. Todas essas válvulas, juntamente com os componentes elétricos e atuadores hidráulicos, constituem os principais elementos para montar um circuito hidráulico, realizar projeto e identificar possíveis defeitos.

Para o entendimento dos circuitos hidráulicos, as simbologias de válvulas, bombas, atuadores e demais componentes dos sistemas hidráulicos são fundamentais. É através dessas simbologias que os alunos vão construir sistemas e projetos, além de identificar e reparar possíveis defeitos. A grande dificuldade em entender essas simbologias é facilmente esclarecida ao início do contato com a prática.

2.3 Aulas na bancada

Essas aulas foram realizadas com o acompanhamento do professor, em que foram aplicados os conceitos teóricos na experiência demonstrada na bancada com o objetivo de identificar válvulas através das simbologias. Desenvolveu-se a lógica de montagem dos circuitos que visa acarretar um entendimento profundo no funcionamento das válvulas. Também foi possível visualizar a força dos sistemas hidráulicos e a importância das características do fluido para o funcionamento do sistema. Foram observados os componentes de todo o sistema, como o tanque, o motor-bomba, as mangueiras, filtros, cilindros e motores, além de seus funcionamentos.

2.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através de registro, observação e entrevista com os alunos que estavam regularmente matriculados na disciplina de sistemas hidráulicos. Inicialmente, foi aplicado um questionário oral, em dias alternados, com cinco questões, antes dos discentes terem contato com a bancada didática, e um outro questionário, com cinco questões, depois do contato com a bancada didática, também em dias alternados e de forma oral. Na Figura 3, é possível visualizar um modelo de questionário aplicado em sala de aula, de forma oral.

Questionário de Hidráulica
1 - Quais os itens que devem abranger a manutenção de válvulas hidráulicas?
2 - O que controlam e qual a função das válvulas de fluxo e de vazão?
3 - Qual a função e como são classificadas as válvulas controladoras de pressão?
4 - Cite três funções que podem ser assumidas pelas válvulas controladoras de pressão?
5 - Defina vazão hidráulica.
6 - Qual a função de uma válvula de bloqueio cite um exemplo?
7 - Como se classificam as válvulas direcionais e qual a mais comum?
8 - O que é viscosidade?
9 - Qual a função do fluido hidráulico num sistema hidráulico?
10 - Descreva o famoso princípio de Pascal.

Figura 3. Questionário aplicado em sala de aula (Autores, 2017)

Também foram realizadas duas provas teóricas. A primeira prova (Fig. 4) foi aplicada antes dos alunos conhecerem a bancada didática, e a segunda prova (Fig. 5) foi aplicada após as experiências na bancada didática. As duas avaliações foram de conhecimento puramente teórico com o objetivo de quantificar o impacto direto no desenvolvimento do aluno.

grau

Aluno(a): _____ Professor: Gabriel Barros
Turma: _____ Turno: _____ Data: ____/____/____

GABARITO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

AVALIAÇÃO DE HIDRÁLICA E PNEUMÁTICA

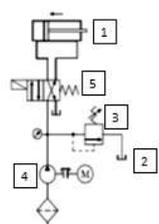
1. Uma prensa hidráulica, sendo utilizada como elevador, encontra-se em equilíbrio, conforme a figura. As seções retas dos pistões são indicadas por A1 e A2, tendo-se $A_2 = 4 \cdot A_1$. A força exercida sobre o fluido tem intensidade F1 e a força exercida pelo fluido tem intensidade F2.



De acordo com a lei de Pascal onde $P = F/A$ podemos definir que:

A) $F_2 = F_1$
B) $F_1 > F_2$
C) $F_2 = 4F_1$
D) $F_1 = 2F_2$

2. Faça a análise do circuito hidráulico abaixo e enumere a coluna que define o elemento do circuito:



3. A hidráulica tem como objetivo a transmissão de movimentos entre componentes mecânicos através da pressurização de líquidos. O funcionamento de equipamentos hidráulicos pode ser representado por circuitos que o utilizam.


 Simbologia I


 Simbologia II


 Simbologia III

De acordo com as simbologias, os acionamentos são respectivamente:

A) Pino, Pneumático e Pedal
B) Roleta, Hidráulico e Alavanca
C) Botão, Pedal e Alavanca
D) Roleta, Alavanca e Pedal

4. A simbologia existe em praticamente todos os equipamentos hidráulico e pneumático e essa simbologia também é usada para fazer simulação das plantas existentes na indústria.



Os pontos A, B, C e D representam:

grau

A) Número de fluxo
B) Número de posições
C) Número de válvulas
D) Número de vias

5. A principal finalidade de um cilindro atuador HIDRÁULICO é:

A) Transformar energia mecânica em energia hidráulica;
B) Transformar energia mecânica em energia elétrica;
C) Transformar energia hidráulica em energia mecânica;
D) Transformar energia elétrica em energia hidráulica;

De acordo com o circuito abaixo responda as questões 6, 7 e 8.

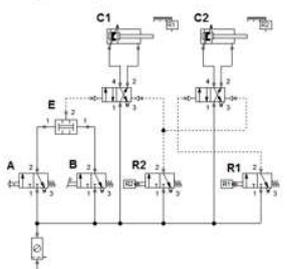


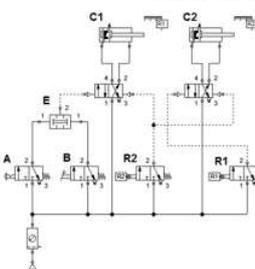
Figura 4. Prova aplicada antes do contato com a bancada didática (Autores, 2017)

grau

Aluno (a): _____ Professor: Gabriel Barros
Turma: _____ Turno: _____ Data: ____/____/____

GABARITO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

AVALIAÇÃO DE HIDRÁLICA E PNEUMÁTICA



1. Descreva o diagrama que represente a sequência de dos cilindros C1 e C2 do circuito:

T0 T1 T2 T3 T4

C1 _____

C2 _____

2. Referente a válvula destacada na figura abaixo complete a tabela que descreve seu funcionamento:

Onde: 1 – assume posição acionado
0 – assume posição desacionado

grau

D) Válvula de fluxo: fica encarregada de aumentar e diminuir a pressão do circuito quando necessário;

5. Caso uma bomba em operação apresente problema de cavitação, uma das medidas que deve ser tomada para corrigir o problema é:

A) Aumenta a velocidade de rotação da bomba;
B) Desloca a bomba para um ponto mais distante do reservatório de alimentação;
C) Reduz o diâmetro da tubulação;
D) Aumenta o nível de líquido no reservatório que alimenta a bomba.

3. De acordo com a válvula destacada na figura abaixo podemos definir que:



A) Tem a função de avançar C1 e C2.
B) Tem como função avançar apenas C1.
C) Tem a função de recuar C1 e C2.
D) Tem como função recuar apenas C2.

4. Sobre as válvulas PNEUMÁTICAS, marque a afirmativa FALSA.

A) Válvulas direcionais: comandam o sentido e direção do movimento do fluxo;
B) Válvulas de bloqueio: impede o fluxo de ar em um sentido e libera no sentido oposto;
C) Válvulas de pressão: influenciam na pressão do sistema e são comandadas pela própria pressão do sistema;

A	B	C1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Figura 5. Prova aplicada depois do contato com a bancada didática (Autores, 2017)

3. RESULTADOS

Após coletar os dados, foi observado que a bancada didática realizou um impacto bastante considerável no desempenho dos alunos. Como pode ser observado no gráfico da Fig. 6, todos os alunos conseguiram subir sua média unitária. Trata-se de um resultado muito satisfatório para toda a pesquisa.

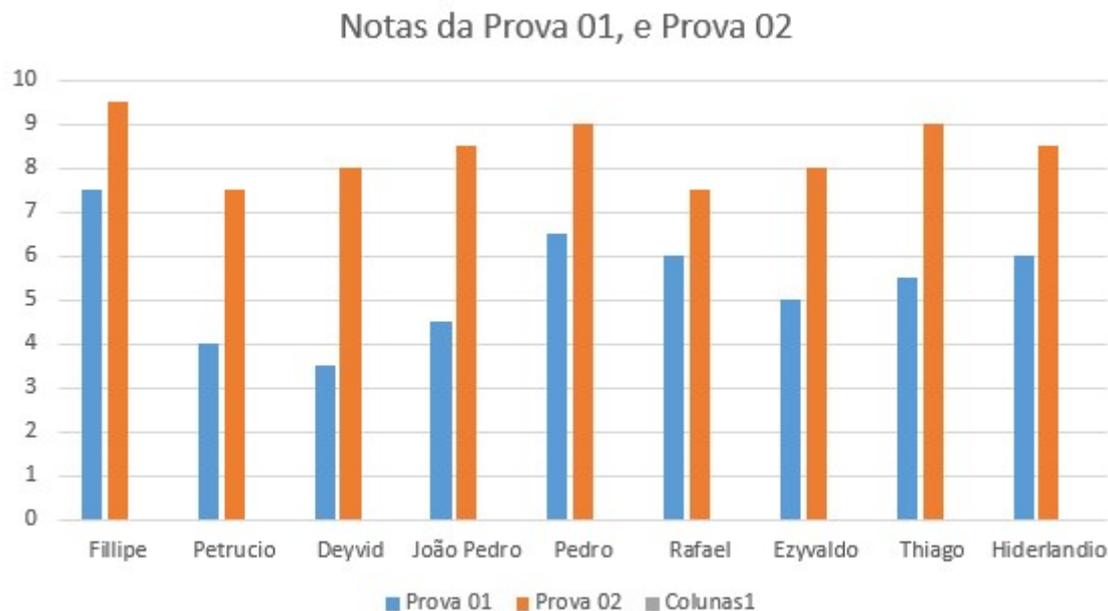


Figura 6. Representação das duas avaliações (Autores, 2017)

Os alunos tiveram um aumento de 3 pontos na média total da turma, depois do contato com a bancada didática. O gráfico da Fig. 7 quantifica esse aumento na média total da turma, na prova 02, em relação à prova 01.

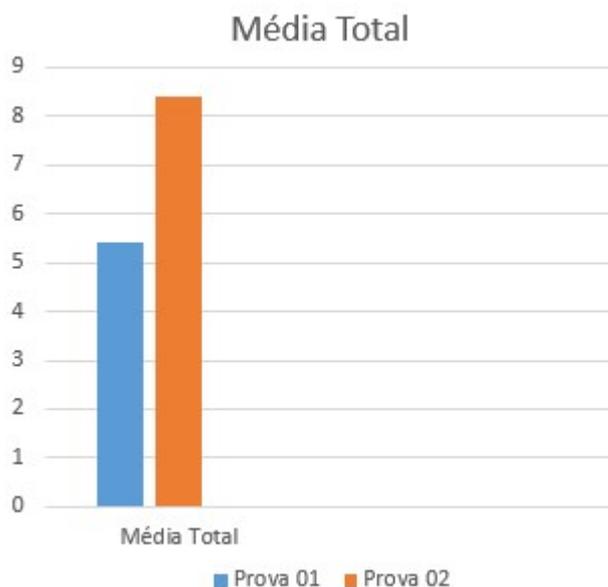


Figura 7. Média Total (Autores, 2017)

Além das análises feitas nas duas provas, houve um levantamento dos resultados obtidos em questões orais, localizadas no questionário da Fig. 3, pontuadas de 0 a 10 e abordadas em sala. Segundo o gráfico da Fig. 8, mesmo com uma menor responsabilidade, comparada às provas citadas acima, os alunos demonstraram um menor desempenho nas 5 primeiras questões, quando ainda não tiveram contato com a bancada. Eles só começaram a ter mais confiança após ter o contato com a bancada didática, quando tiveram um ótimo acréscimo na pontuação das 5 últimas questões.

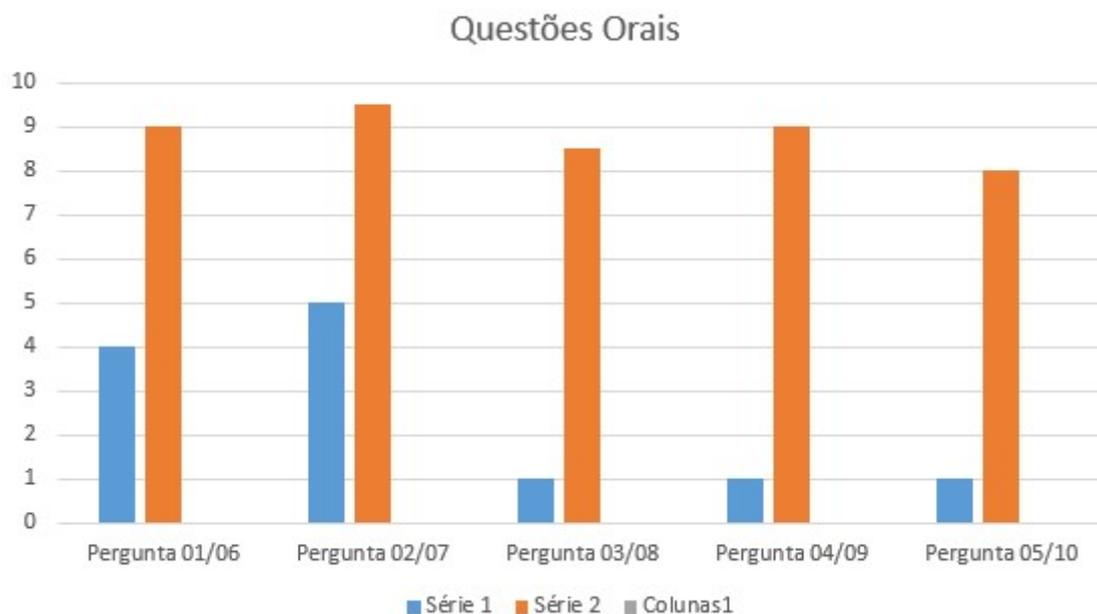


Figura 8. Questões abordadas em sala (Autores, 2017)

4. CONCLUSÕES

De acordo com todo material coletado durante este trabalho, conclui-se que para um bom índice de aprendizado é fundamental a execução da prática numa bancada didática. A pesquisa realizada com os alunos possibilitou um melhor entendimento sobre como a prática consegue esclarecer a teoria, que até então estava bastante turva na compreensão dos alunos.

A bancada promoveu uma junção entre a teoria e a prática, tendo assim um ótimo aproveitamento. Analisando os gráficos, não restam dúvidas sobre o aumento de conhecimento teórico compartilhado entre os alunos, que conseguiram aumentar suas médias e seus conhecimentos técnicos na sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

- Garcia, C.M., 1999. *Formação de professores para uma mudança educativa*. Porto.
- Rosemberg, D.S., 2002. *O processo de formação continuada de professores universitários: do instituído ao instituinte*. Intertexto, Rio de Janeiro.

6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.