

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO PRÁTICO NAS AULAS DE FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO EXPERIMENTO DE LINHAS DE CORRENTE DE AR NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, UNIR, CACOAL/RO

NATIELLY SILVA CARDOSO¹, MILLENY FIDELIX DOS SANTOS², AILTON MARCOLINO LIBERATO³, CARLA JAQUELINE DE SOUZA⁴ e GUSTAVO DA SILVA POVODENIAK⁵

¹Discente em Engenharia de Produção, UNIR, Cacoal-RO, natielly.ifro@gmail.com;

²Discente em Engenharia de Produção, UNIR, Cacoal-RO, millenyfidelix2@gmail.com;

³Dr. em Metodologia Prof. Adjunto, UNIR, Cacoal-RO, ailtonliberato@unir.br;

⁴Discente em Engenharia de Produção, UNIR, Cacoal-RO, karllajakeline12@gmail.com;

⁵Discente em Engenharia de Produção, UNIR, Cacoal – RO, gustavopovodeniak1998@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo demonstrar experimentalmente o comportamento do fluido ar, com e sem a presença de corpos em seu meio. O experimento foi realizado no laboratório de Física da Fundação Universidade Federal de Rondônia – *Campus* Cacoal, onde a aula foi ministrada pelo docente da disciplina de Física II do curso de Engenharia de produção. Para o experimento utilizou-se um aparelho de linhas de corrente de ar e corpos de diferentes formatos que foram introduzidos em meio ao fluido. Concluímos com o experimento que as linhas de corrente tendem a tangenciar o corpo, se aproximando em alguns pontos e se distanciando em outros, o que permite interpretar o aumento e diminuição de velocidade e pressão do fluido. Cabe ressaltar a importância das aulas prática para o ensino, pois a prática desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, facilitando o processo de construção do conhecimento científico do indivíduo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação, Mecânica dos fluidos, Processo ensino-aprendizagem.

THE IMPORTANCE OF PRACTICAL EDUCATION IN PHYSICAL LESSONS: REPORT OF EXPERIENCE IN THE CONTEXT OF THE EXPERIMENT OF AIR CURRENT LINES IN THE COURSE OF PRODUCTION ENGINEERING, UNIR, CACOAL/RO

ABSTRACT: This work aimed to demonstrate experimentally the behavior of air fluid, with and without the presence of bodies in its environment. The experiment was carried out in the Physics laboratory of the Federal University of Rondônia Foundation - *Campus* Cacoal, where the lecture was given by the lecturer of the discipline of Physics II of the course of Production Engineering. For the experiment, an apparatus was used of air stream lines and bodies of different shapes that were introduced in the middle of the fluid. We conclude with the experiment that the current lines tend to tangenciate the body, approaching in some points and distancing in others, which allows to interpret the increase and decrease of speed and pressure of the fluid. It is important to emphasize the importance of practical classes for teaching, since the practice arouses students' interest and curiosity, facilitating the process of constructing the individual's scientific knowledge.

KEYWORDS: Education, Fluid mechanics, Teaching-learning process.

INTRODUÇÃO

As atividades de laboratório constituem-se numa das mais importantes ferramentas didáticas no ensino das ciências e, em particular, no ensino da física (Azevedo et al., 2000), pois desperta o interesse e a curiosidade de estudantes, do ensino básico ao ensino superior, exercendo papel

fundamental no processo de construção do conhecimento científico de cada indivíduo (Bombonato, 2011).

Almeida (2014) pontua que, a construção do conhecimento é um processo contínuo, portanto os conteúdos apresentados no processo de aprendizagem precisam trazer uma relação com o cotidiano dos alunos, para que estes demonstrem interesse pelo que está vendo. Assim, o ensino prático utiliza ambientes e ferramentas que fogem da monotonia das salas de aulas comuns, levando os alunos a uma nova realidade, que demonstra fenômenos a qual estão acostumados a vivenciarem, mas que não sabiam responder o porquê aconteciam.

A falta de estrutura acadêmica das escolas e universidades, é o principal fator que impede a realização das aulas práticas, todavia, quando estas contam com laboratórios equipados, os professores raramente fazem uso dos mesmos (Sousa, 2010). Deste modo, se os professores utilizassem mais do método prático com certeza estariam estimulando o aprendizado com muito mais entusiasmo do que o ensino de conteúdos com questões óbvias, ou mesmo fenômenos, que não se vê com os próprios olhos, mas só se imagina como ocorre (Grandini; Grandini, 2008).

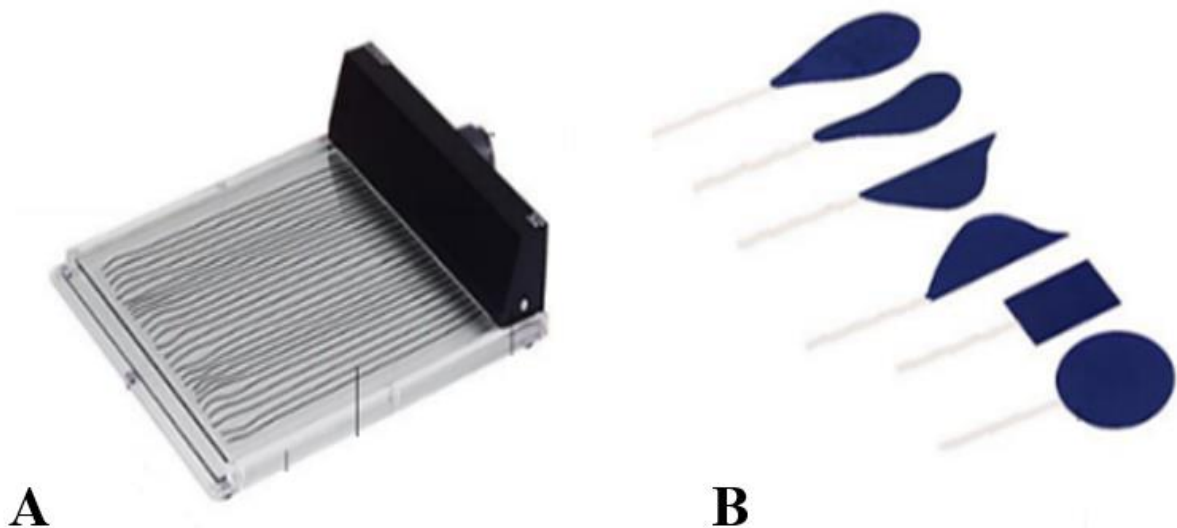
Deixar para trás as abordagens metodológicas tradicionais que treinam o indivíduo apenas para uma memorização dos conceitos e pouca contextualização é se distanciar de um ensino que não prepara o sujeito para aplicar conhecimentos no seu dia a dia (Almeida, 2014)

Nessa temática, o objetivo desse trabalho foi demonstrar experimentalmente o comportamento de um fluido (ar) quando não há e quando há corpos nele imerso. E ainda, tirar conclusões a respeito da diferença no aprendizado desse conteúdo quando feito de forma teórica e prática.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de física do curso de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – *Campus* Professor Francisco Gonçalves Quiles. Para o experimento foram utilizados um equipamento de linhas de corrente de ar (figura 1.A) e corpos de diferentes formatos (figura 1.B), para serem imersos no escoamento do fluido.

Figura 1. A: Aparelho de linhas de corrente de ar; B: Corpos de vários formatos.



Fonte: autores (2019).

O primeiro procedimento foi a montagem do sistema, que conta com um gerador que suga o ar externo e o conduz por uma mangueira até o equipamento de linhas de corrente de ar.

Depois, ligou-se o gerador e controlou a velocidade do escoamento para ser analisados o movimento dos fios de lã, que simbolizam o escoamento do fluido.

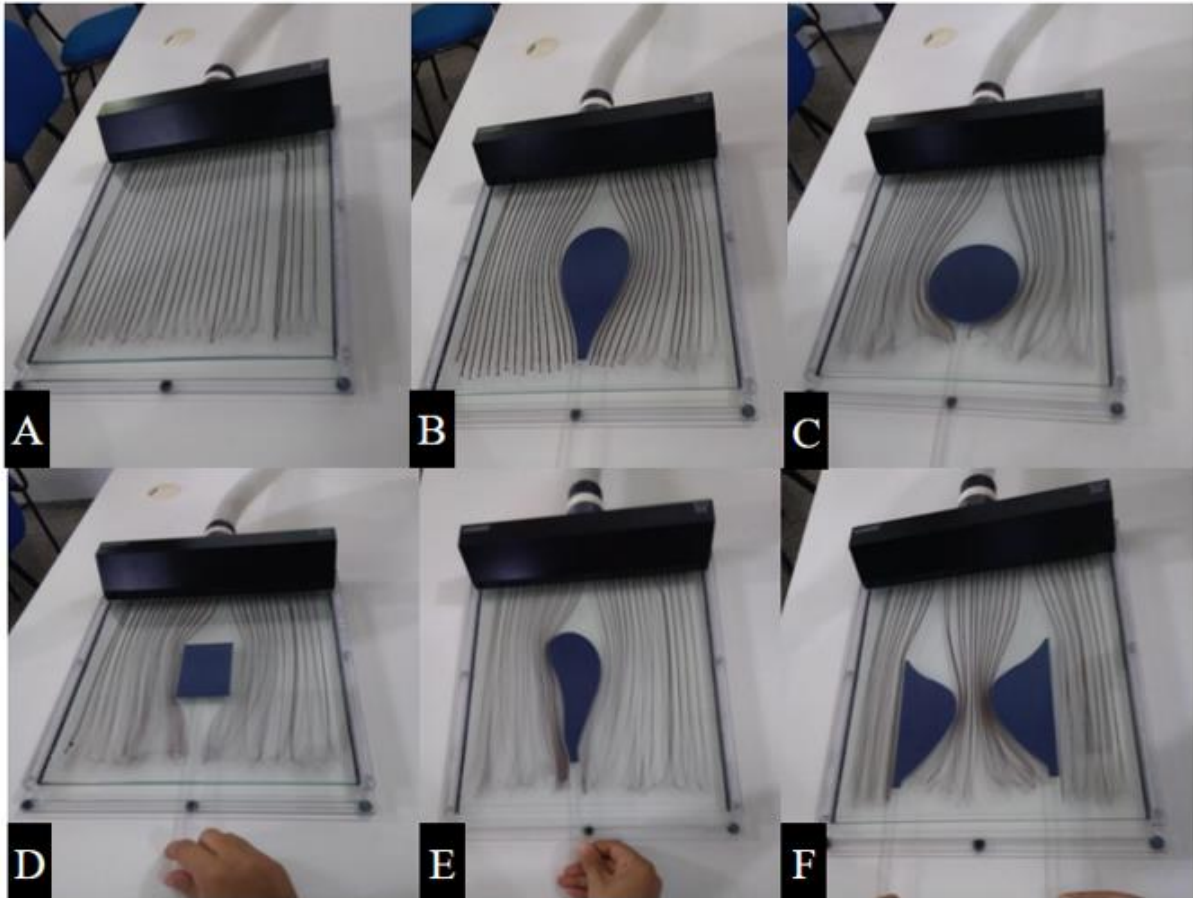
Em seguida, foram inseridos os corpos de formatos diferentes, um de cada vez, e assim anotado o comportamento do fluido para cada forma. Os resultados obtidos acerca do experimento serão demonstrados e explicados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ar era sugado do ambiente e levado até a câmara de ar, ocorrendo o escoamento do fluido, sendo sua velocidade controlada pelo próprio gerador. O ar atinge a parede da câmara de ar e é distribuído para dentro da placa de vidro onde estão os fios de lã, que simbolizam as linhas de corrente.

O experimento consistiu em observar o comportamento das linhas de corrente quando um corpo fosse introduzido em meio ao escoamento do ar. Quando havia apenas o escoamento (sem o corpo introduzido) as linhas de corrente permaneceram em suas posições normais como mostra a figura 2.A. Mas a partir do momento que se introduziu os corpos, as linhas de corrente passaram a tomar formas diferentes.

Figura 2. Comportamento do fluido (ar) sem e com introdução de outros corpos.



Fonte: autores (2019).

Ao introduzir um corpo, ele passa a ocupar certo espaço que antes era ocupado pelas linhas de corrente, assim as linhas mais próximas ao corpo tendem a alterar o seu formato, copiando o formato do corpo. No corpo em forma de gota (figura 2. B), as linhas se aproximaram na parte superior e inferior, causando aumento de sua velocidade e diminuindo a pressão, como explica a equação da continuidade. O aumento da velocidade está ligado ao fato de que a mesma quantidade de fluido que entra no sistema em um dado momento também tem que sair neste mesmo momento, assim como o espaço fica menor, pois há um corpo ali introduzido, a velocidade deve aumentar para que o fluxo de saída seja igual ao fluxo de entrada.

Corpo de formato esférico é eventualmente usado em experimentos para explicar o efeito Magnus, para isso a esfera também deveria estar em movimento. Como esse não foi o objetivo deste experimento, passamos a observar apenas o que ocorre com as linhas de corrente próximas ao corpo esférico, que também é muito semelhante ao ocorrido no corpo em formato de gota. A figura 2.C mostra o comportamento das linhas quando o corpo é introduzido em meio ao escoamento.

Para o corpo em formato de retângulo os resultados observados não foram muito diferentes dos anteriores, o motivo para o comportamento das linhas é o mesmo, o que muda é o formato apresentado por elas que tendem a tangenciar o corpo introduzido e depois ir voltando a sua condição inicial no decorrer do fluxo. Se o experimento tivesse linhas de comprimento maior poderíamos perceber que após passar pelo corpo, que é um obstáculo, o escoamento voltaria a ser como no início, antes de se chocar com o corpo. A figura 2.D a seguir mostra o comportamento das linhas de corrente com o corpo retangular.

O corpo em perfil de asa (figura 2.E), responde de uma forma simples a seguinte pergunta: como os aviões conseguem voar, mesmo com a grande massa que tem? O fato é que as asas dos aviões são projetadas em um formato que quando se chocam com o ar acontece uma variação de velocidade da parte superior e inferior da asa, sendo a parte superior com maior velocidade e decorrente disso, menor pressão. Assim a força de empuxo passa a ser maior que a força peso e o avião é capaz de voar.

O último formato de corpo utilizado no experimento é chamado estreitamento, o nome já é bem intuitivo, pois esse formato simula uma situação em que o ar sofre ação de dois corpos em sua lateral, ocorrendo estreitamento do escoamento (figura 2. F). Esse formato de corpo simula por exemplo, o que fazemos quando vamos regar o jardim utilizando uma mangueira. Para alcançarmos uma distância maior, temos o costume de tapar parte do bico da mangueira onde sai a água, para que a velocidade aumente e a água vá mais longe. A intenção do estreitamento no experimento é justamente mostrar esse comportamento de aumento de velocidade que ocorre nas linhas de corrente.

Segundo Fox e McDonald (1995) “fluido é uma substância que se deforma continuamente sob a aplicação de uma tensão de cisalhamento (tangencial), não importa quão pequena ela possa ser”, desse modo podemos dizer que os fluidos são materiais que se encontram nas formas líquidas e gasosas.

Quando há uma interação entre o fluido e um corpo nele imerso é importante observarmos sempre o corpo como se ele estivesse em repouso e o fluido em movimento. Assim é possível observar o comportamento desse fluido quando sua trajetória é perturbada (Brunetti, 2008).

Çengel e Cimbala (2015) divide o escoamento de um fluido em interno ou externo, o que define essa diferença é se o fluido está em um espaço confinado (tubo ou duto), ou sobre uma superfície, respectivamente. No experimento trabalhamos com o escoamento interno, uma vez que, o objetivo era observar o comportamento do fluido, quando este estava em um espaço limitado e sofrendo ação de um outro corpo imerso nele, o que não seria possível observar em um escoamento externo.

Para compreender como ocorre o escoamento do fluido no experimento, tomamos como base a definição de Fox e McDonald para linhas de corrente. Se considerarmos um fluido com movimento estacionário ou permanente (velocidade em cada ponto do campo constante com o tempo) as linhas de corrente serão aquelas que em um dado momento serão tangentes ao vetor velocidade (direção do escoamento) em cada ponto, deste modo, as linhas de corrente são definidas como o caminho seguido por uma partícula do fluido em movimento estacionário (Fox; McDonald, 1995).

CONCLUSÃO

Linhas de corrente de ar, é o caminho definido por uma partícula em um fluido em movimento estacionário. Em complemento ao estudo, a lei da continuidade nos diz que, a velocidade em um determinado fluido pode variar, conforme os obstáculos que surgirem no caminho. Foram observados durante a realização do experimento, que as linhas de corrente de ar mudavam todas as vezes que um novo corpo foi introduzido, as linhas tenderam a envolver o corpo, tendo assim linhas mais próximas umas das outras, quando as mesmas estavam próximo do corpo.

Assim, através de tais conceitos e aplicações podemos concluir que a velocidade nas linhas mais próximas seriam maior, enquanto sua pressão seria menor, no mesmo sentido a velocidade nas linhas que se encontrarem mais distantes seriam menores, enquanto a pressão do escoamento se tornaria maior.

O estudo quando feito apenas em sala de aula se torna muitas vezes maçante, levando ao desinteresse por parte dos alunos, que pensam estar estudando algo desnecessário. Quando vamos a prática e realizamos o experimento percebemos o quanto de aplicações da física existem em simples tarefas do nosso dia a dia, como por exemplo, regar o jardim. Desse modo, a aula se torna muito mais didática e o ensino proveitoso, tanto para professores, quanto para os alunos.

REFERÊNCIAS

- Brunetti, F. Mecânica dos fluidos. 2ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- Çengel, Y. A.; Cimbala, J. M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- Fox, R. W.; McDonald, A. T. Introdução à mecânica dos fluidos. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
- Bombonato, L. G. G. O uso do laboratório nas aulas de ciências. 2011. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização no Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, 2011.
- Almeida, M. S. B. Importância do uso de laboratório nas aulas experimentais como recurso didático no processo ensino-aprendizagem de biologia. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor, Paraná, 2014.
- Sousa, A. J. de. A importância da física experimental no processo de ensino e aprendizado, 2010. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade federal de Uberlândia, 2010.
- Grandini, N. A.; Grandini, C. R. Laboratório didático: importância e utilização no processo ensino-aprendizagem. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: UTFPR, 2008. p. 1-11.
- Azevedo, H. L.; Júnior, F. N. M; Santos, T. P. dos; Carlos, J. G.; Tancredo, B. N. O uso do experimento no ensino da física: tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2000, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFMG , 2000. p. 1-12.