

Protótipo de Um Canal Para Ensino e Pesquisa em Fluidodinâmica Utilizando Água Como Fluido de Trabalho.

BRAZ, M. G., gloriabraz@fumec.br; COSTA, D.M.D, davimoiseyev@hotmail.com; BERNARDES, D.L., bernardesdaniel08@gmail.com; FARIA, G.M., morellif123@gmail.com; MOURA, J.S.G., julianasgdemoura@yahoo.com.br; CALDEIRA, M.T.C., marcotulio428@gmail.com.
FEA, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG

RESUMO

A visualização do escoamento em perfis aerodinâmicos é utilizada para aferir os resultados obtidos pelos métodos numéricos, normalmente, resultados alcançados em softwares de simulação. Esse trabalho visa construir um canal para estudos de aerodinâmica, utilizando solução de água e fluoriceína como fluido de trabalho e solução de fenolftaleína e amônia para visualização do comportamento fluidodinâmico. Dessa forma, os graduandos dos cursos de engenharia terão conhecimento profundo de como os fluidos escoam a volta de corpos de formas tridimensionais e, como até mesmo as pequenas alterações nestas formas podem provocar mudanças bruscas nos padrões de fluxo.

INTRODUÇÃO

Um corpo de qualquer forma, quando imerso em um fluido em escoamento, fica sujeito a forças de arrasto, sustentação e momentos (Fox, 2001).

A determinação analítica ou numérica do escoamento no entorno de alguns corpos ainda é um desafio à teoria da mecânica dos fluidos. Nesse sentido, é necessário experimentos utilizando modelos em escala reduzida.

O centro de Pesquisas em Mecânica dos Fluidos da NASA, testou a aerodinâmica do novo design da bola de futebol desenvolvida pela Adidas, denominada Brazuca, dentro de um canal cujo fluido de trabalho adotado foi a água e tinta verde fluorescente dispersada no fluxo e realçada por luz negra.

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver o projeto e construir um canal à luz da experiência da NASA, e que possibilitasse a visualização dos fenômenos inerentes às disciplinas afins de Mecânica dos Fluidos, com o fim de melhorar o entendimento e conhecimento dos futuros engenheiros.

METODOLOGIA

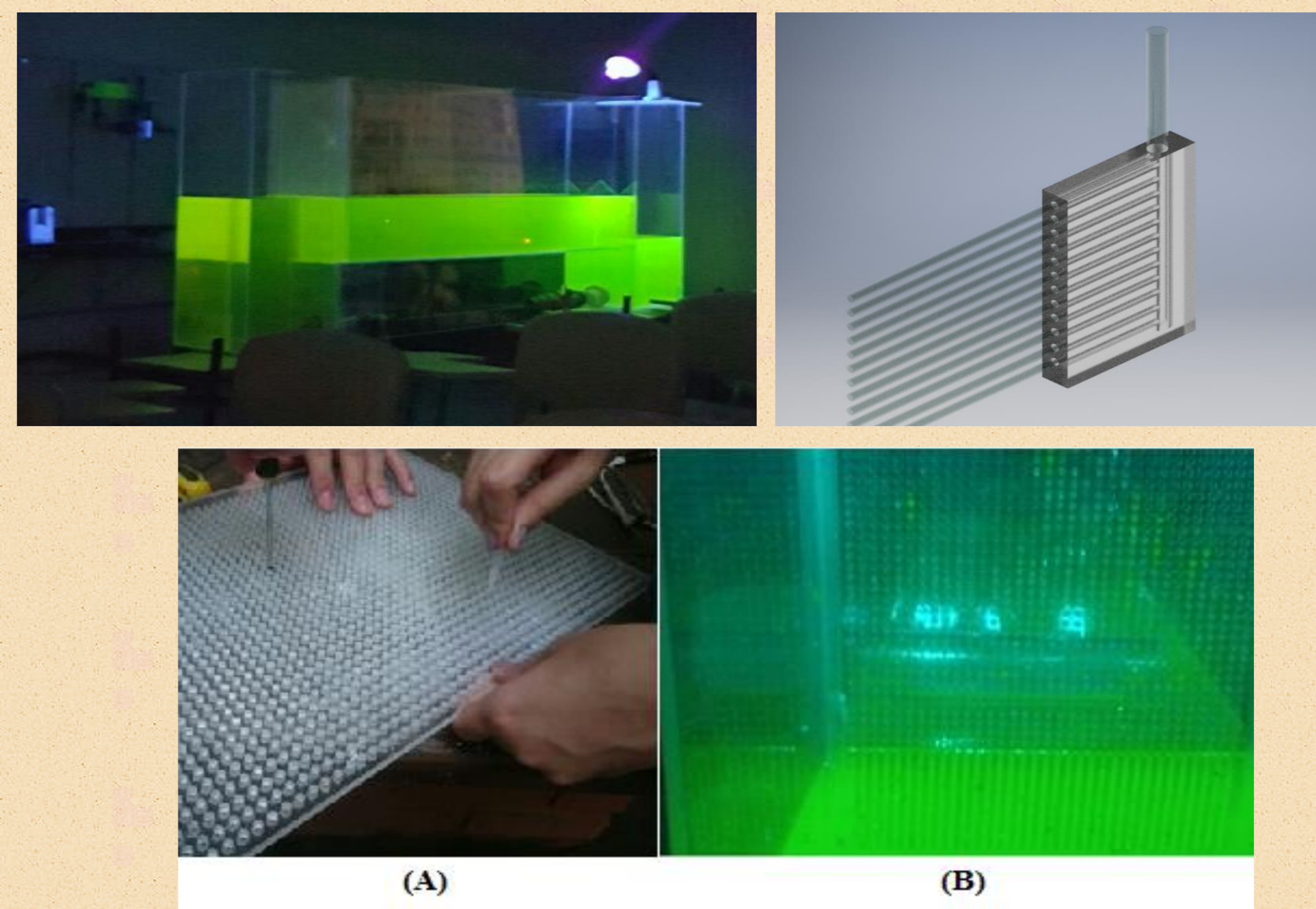
O canal foi confeccionado em acrílico, sendo 5mm de espessura, nas dimensões de 3m de comprimento, 40cm de largura, 70cm de profundidade; valores adotados mediante o espaço físico disponível para implantação.

A alimentação do canal é feita através de um conjunto motobomba a partir de um reservatório. Tendo sido montados, dentro do canal, os acessórios que provocam a difusão e controle do escoamento; o vertedouro triangular e a placa difusora (placa de acrílico com diversos furos).

Para a visualização do comportamento foi utilizado fenolftaleína como substância indicadora de corrente, sendo injetada por uma motobomba controlando a vazão utilizando um dimer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaborados vários experimentos sobre escoamento externo em corpos rombudos no canal. Observou-se que a utilização da solução de fluoresceína e álcool como fluido de trabalho, e da fenolftaleína como solução indicadora das linhas de corrente, ambas associadas ao emprego de incidência de luz negra, foi extremamente significativa na visualização dos fenômenos, tendo em vista a referida substância indicadora desaparecer da massa fluida momentos após sua trajetória à volta dos corpos rombudos. A visualização do comportamento das linhas de corrente foi muito clara, portanto, pode-se afirmar que o referido canal poderá ser utilizado na visualização de diversos corpos e estruturas



FIGURAS: Teste de estanqueidade, acabamento da placa difusora e bicos injetores do fluido para visualização das linhas de escoamento.

CONCLUSÃO

Algumas experiências ainda serão elaboradas, tais como o escoamento externo em perfis aerodinâmicos, carros, árvores e edifícios, (em escala reduzida) dentro do canal e se verificará a influência do coeficiente de arrasto e sustentação sobre esses corpos. Pode-se, então, concluir que com a construção do canal, as práticas e pesquisas da área de Mecânica dos Fluidos, de todas as engenharias da Faculdade, poderão ser ensaiadas, dentro de suas especificidades, utilizando-se a modelagem física dentro de fluidos. Vale ressaltar a vantagem econômica (tempo e dinheiro) e de conhecimento para o meio acadêmico, sendo uma importante ferramenta laboratorial no ensino de graduação.

REFERÊNCIAS

- Fox, R. e McDONALD, A.. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
JSME - Japan Society of Mechanical EnginNASA. NASA Turns World Cup into Lesson in Aerodynamics - <http://www.nasa.gov/content/nasa-turns-world-cup-into-lesson-in-aerodynamics.../content.html>.
eers. Visualized Flow. Oxford; Pergamon Press, 1988.
Vianna, M. R., Mecânica dos Fluidos para Engenheiros. 5ª Ed. Nova Lima, Imprimatur, 2009.
White, F.M. Mecânica dos Fluidos. 6ª Ed. Porto alegre: AMGH, 2010.