

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

132

Propagação de ondas acústicas em um fluido ideal e a influência de obstáculos

RODRIGUES, Naruna Esselin¹; BRUNO, Odemir Martinez¹

naruna@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

Ondas acústicas, como distúrbios mecânicos, se propagam através de um meio por meio da oscilação das partículas. Em um fluido ideal — um conceito teórico com propriedades como incompressibilidade, ausência de viscosidade e fluxo irrotacional — as ondas acústicas transferem energia sem causar deslocamento permanente das partículas do meio (1). Essas ondas são regidas por equações fundamentais, como a equação da continuidade, que garante a conservação de massa, e a equação de Euler, que representa a conservação do momento. Em um fluido ideal, a propagação de ondas acústicas é caracterizada por uma perturbação linear na pressão, densidade e velocidade, descrita pela função de onda (2). A interação das ondas acústicas com obstáculos, como esferas, introduz complexidades no comportamento da onda. Essa interação pode levar a espalhamento, absorção e alterações na amplitude e fase da onda. O processo de espalhamento depende de fatores como as propriedades do material do obstáculo e o tamanho do centro de espalhamento em relação ao comprimento de onda da onda incidente. Em casos onde o obstáculo é penetrável, a onda pode entrar no objeto, alterando sua pressão interna e distribuição de energia (1,3). Para modelar o comportamento da onda ao redor de obstáculos esféricos, a equação da onda é resolvida utilizando coordenadas esféricas, resultando em soluções que envolvem harmônicos esféricos e funções de Bessel. Essas funções descrevem os componentes espaciais e angulares do comportamento da onda. A interação da onda com uma esfera penetrável exige o cumprimento das condições de contorno na interface entre o fluido e o obstáculo, garantindo continuidade nos campos de pressão e velocidade. Em cenários específicos, como em baixas razões de impedância, como o caso de uma bolha em água do mar, fenômenos de ressonância podem ocorrer, amplificando significativamente os efeitos da onda. Em contraste, em sistemas com razões de impedância moderadas ou altas, como esferas de petróleo ou glicerina em fluidos, os efeitos de ressonância podem ser menos pronunciados, com a energia sendo dissipada principalmente no meio. Concluindo, entender a propagação de ondas acústicas em fluidos ideais e suas interações com obstáculos oferece insights sobre comportamentos complexos de ondas, incluindo espalhamento, absorção e fenômenos de ressonância. Essas dinâmicas têm implicações importantes para aplicações acústicas em diversas áreas.

Palavras-chave: Espalhamento Acústico, Campos Internos**Agência de fomento:** CNPq (140549/2022-6)**Referências:**

1 ALCARÁS, J. R. **Metamateriais acústicos: campos internos e teoria de espalhamento**. 2023. 45p. Tese (Doutorado em Ciências) — Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto,

Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

2 SILVA, G. T.; BRUUS, H. Acoustic interaction forces between small particles in an ideal fluid. **Physical Review E**, v. 90, n. 6, p. 063007, 2014. DOI: 10.1103/PhysRevE.90.063007.

3 ALDRIDGE, D. F. **Acoustic wave equations for a linear viscous fluid and an ideal fluid.** 2002. Disponível em: https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc741848/m2/1/high_res_d/801378.pdf. Acesso em: 30 abr. 2024 DOI: 10.2172/801378.