



Tornado em Copo d'Água

Objetivos: Este experimento é uma demonstração dos movimentos de turbulência e de força centrífuga presentes em um tornado no contexto de um ambiente controlado.

Pré Requisitos: Conhecimento introdutório sobre física de rotações e de hidrodinâmica.

Fundamentos Teóricos

Um dos fenômenos atmosféricos mais intensos que são observados são os tornados. Estes são colunas de ar que apresentam movimento rotatório em torno de um centro, geralmente em formato de cone em contato com o chão. Por apresentarem fortes ventos são fenômenos perigosos e que geram danos à ocupações humanas. Além disso, quando carregam objetos, seja poeira ou detritos, estes são espalhados e jogados para longe do centro de rotação do fenômeno, o que é uma demonstração das “forças” inerciais envolvidas no movimento de rotação à que estes objetos são submetidos [1].

Quando um objeto é posto em movimento circular ou girando em volta de um dado centro, este apresenta uma tendência de *fuga* do centro. Essa tendência é causada por uma *força fictícia*, não sendo uma força propriamente dita, mas resultante do referencial do objeto em rotação não ser um referencial inercial. Esta “força” é denominada de força centrífuga e é dada em módulo por,

$$F_c = mr\omega^2, \quad (1)$$

em que ω é a velocidade angular, m é a massa do corpo e r é a distância do corpo do centro de rotação [2].

Material Utilizado

• Frasco transparente de vidro com tampa • Detergente • Água • Sal fino

Procedimentos Experimentais

Atividades

1. Coloque a água no frasco sem encher completamente;
2. Despeje algumas gotas de detergente no frasco;
3. Adicione uma colher de chá de sal à mistura;



Figura 1: fenômeno do redemoinho sendo formado com as bolhas de ar. Fonte: própria.

4. Faça movimentos circulares segurando o frasco pela base e observe a formação do redemoinho no frasco.

Questões

1. Por qual razão a água é deslocada para as paredes do frasco?
2. O detergente foi adicionado para criar bolhas de ar na água. O sal por sua vez aumenta a tensão superficial do fluido, impedindo que haja uma espuma permanente. Por qual razão você acha que o aumento da tensão superficial impede a formação da espuma?

Referências

- [1] J. Snow, "Tornado." <https://www.britannica.com/science/tornado>, Jul 2024. Acessado em: 7 de Agosto de 2024.
- [2] J. B. Marion, *Classical Dynamics of Particles and Systems*. Academic Press Inc., 1 ed., 1965.