



Fluidos não newtonianos

Objetivos: Comprovar experimentalmente e identificar no cotidiano um fluido não newtoniano.

Pré Requisitos: Entendimento básico do funcionamento dos fluidos.

Fundamentos Teóricos

Fluido é uma substância que apresenta capacidade de fluir ou escoar e que possuem uma viscosidade que é a propriedade física que caracteriza a resistência de um fluido ao escoamento. Dessa maneira, os líquidos e os gases são definidos como fluidos e podem ser classificados como newtonianos e não newtonianos. Os fluidos newtonianos possuem uma viscosidade constante, ou seja, não sofrem alteração quando aplicada uma força, já os fluidos não newtonianos são aqueles cuja viscosidade não é constante e depende da taxa de deformação (ou taxa de cisalhamento) a que o fluido é submetido. [1]

O comportamento sob cisalhamento em um fluido dilatante, a sua viscosidade aumenta com a taxa de cisalhamento. Isso significa que o fluido se torna mais espesso e mais resistente ao fluxo quando submetido a uma força maior ou a uma taxa de deformação mais alta. Um exemplo comum é o amido de milho misturado com água é frequentemente usado para ilustrar esse comportamento. Em baixas taxas de cisalhamento (como quando o fluido é manipulado lentamente), o amido de milho disperso na água se comporta quase como um líquido comum. No entanto, quando é submetido a uma alta taxa de cisalhamento (como quando você tenta mexer ou bater vigorosamente), a mistura se torna temporariamente mais sólida, resistindo ao fluxo e mostrando uma consistência semelhante a um sólido [2]. A relação entre a tensão de cisalhamento (t) e a taxa de cisalhamento (y) para um fluido dilatante pode ser descrita pela equação:

$$t = ky^n \quad (1)$$

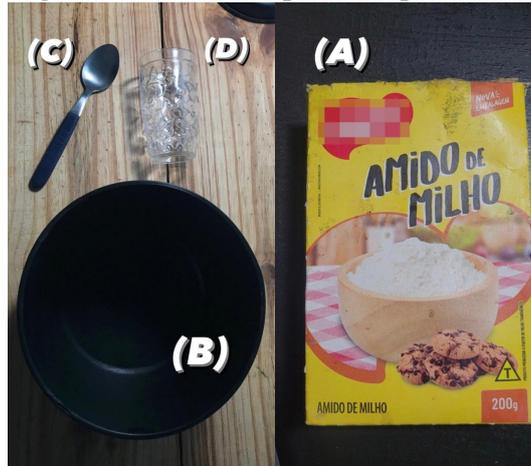
Onde (k) é o índice de consistência e (n) é o índice de fluxo. Para fluidos dilatantes, o índice de fluxo (n) é maior que 1, indicando que a viscosidade aumenta com o aumento da taxa de cisalhamento.

Algumas aplicações de fluidos não newtonianos são: ketchup e molhos, cremes e loções, dispositivos médicos, amortecedores e suspensão, tintas e revestimentos, efeitos especiais, impressão 3d e roupas de proteção.

Material Utilizado

- Água
- Amido de milho (A)
- Um recipiente (B)
- Uma colher (C)
- Um medidor (D)

Figura 1: Utensílios para o experimento.



Fonte: Acervo do autor.

Procedimentos Experimentais

Encontre um local que possa ser molhado e sujado, caso durante a mistura vaze um pouco do recipiente.

Atividades

1. Separe o recipiente vazio e seco e coloque sobre uma mesa;
2. Pegue a seu medidor (pode ser uma caneca, um pote ou qualquer recipiente);
3. Coloque a água na quantidade desejada dentro do recipiente e logo após coloque o triplo de amido de milho aos poucos e misturando bem com uma colher até deixar em uma consistência não aquosa quanto misturado com rapidez;
4. Misture bem até ficar homogêneo;
5. Agora coloque a mão devagar dentro do líquido e faça movimento bruscos com a mão.

Questões

1. A partir da realização do experimento, é possível concluir que o quando colocamos a mão devagar dentro do líquido ele parece um líquido convencional, mas quando tentamos colocar a mão de forma abrupta ele parece mais rígido? Justifique.
2. Como o comportamento de um fluido não newtoniano pode ser útil?
3. Qual é a diferença entre fluidos newtonianos e não newtonianos?

Referências

[1] BRUNETTI, F. Mecânica de Flúidos. São Paulo: Pearson,2005.

[2] HALLIDAY, D. FÍSICA (volume 2) 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC,2012.