

## HIDRÁULICA IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.032-011>

**Emerson Douglas Mota Duks**  
Graduando em Agronomia  
UNITPAC

**Vittor Emanuel Silva Soares**  
Graduando em Agronomia  
UNITPAC

**Nicolas Oliveira de Araújo**  
Professor UNITPAC  
UNITPAC

---

### RESUMO

O estudo e o entendimento dos fluidos é relevante na medida em que, entendemos que os mesmos estão presentes em quase toda as situações em nosso dia-a-dia e entender e ter a real noção das características dos fluidos, tais como, densidade, que é a relação da proporção da massa de um fluido em razão do seu volume, ainda buscar compreender também como um fluido pode ter influência sobre os corpos por meio do empuxo, que é caracterizado como sendo uma força vertical que atua sobre o objeto mergulhado em um fluido, conhecido como Princípio de Arquimedes, pode nos permitir usá-los de melhor forma possível em nosso favor e em nossas atividades cotidianas.

**Palavras-chave:** Fluidos. Densidade. Empuxo.



## 1 INTRODUÇÃO

Fluidos são substâncias ou produtos que tem a capacidade de se deformar e de assumir forma de seus respectivos recipientes ou ao serem submetidos a tensões de cisalhamento, ainda que tal tensão não venha a alcançar proporções de grandes magnitudes,

O estudo do comportamento dos fluídos adquire sua máxima relevância quando partirmos do princípio de que conhecendo suas características, como massa específica, bem conhecendo sua viscosidade, podemos vir a entender como um fluído passa a se comportar em situações em que o mesmo é exposto a um coeficiente de energia, seja em condutos livres ou em condutos forçados (GIANINI 2015).

Na agricultura conhecer as propriedades e comportamentos dos fluídos pode ser a diferença entre usar de maneira racional a água tirando o melhor proveito da mesma, utilizando-a na medida local e hora certa como forma maximizar os resultados dentro da produção agrícola

Entender como podemos tirar o melhor proveito do conhecimento que podemos assimilar diante de estudo para compreensão do comportamento dos fluidos nas mais variadas situações e aplicações, pode ser um divisor de águas, que nos conduz ao sucesso e o total fracasso no desenvolvimento de uma atividade, nesse caso, entender como se comporta um fluido dentro do nosso campo de atuação, que é a agronomia, nos permite entender a agir de maneira a potencializar sobremaneira o melhor uso da água, bem como podemos também entender como utilizar de maneira positiva outros tipos de fluidos.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Objetivou-se com esse experimento entender como diferentes tipos de fluidos se comportam quando submetidos a diferentes situações, nesse caso a água e óleo vegetal, averiguando as reações e as mudanças nos mesmos quando submetidos a aquecimento e qual a reação em uma situação de imersão de corpos distintos, analisando itens como densidade dos corpos e empuxo sofrido pelos mesmos quando imersos.

#### 1.1.1 Objetivo 01

O objetivo do experimento 01 foi o de verificar alterações na densidade em uma coluna de óleo quando submetido à uma temperatura de 90 graus, observando o quanto mudanças de temperatura influenciam as características e propriedades dos fluidos.

### 1.1.2 Objetivo 02

O objetivo do experimento 03 foi averiguar a influência que a densidade de diferentes corpos exerce quando tais corpos estão expostos ao mesmo fluido e o grau de empuxo que atua após desses corpos em um determinado fluido

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DENSIDADE

A interação da densidade e ou relação densidade/viscosidade de um fluido é muito relevante para determinar como cada fluido se comporta em condutos livres ou em condutos forçados, (GEANINI. 2015)

Ainda para Geanini (2015), “a massa específica ( $\rho$ ) de um fluido é definida como sendo a sua massa por unidade de seu volume. A massa específica é uma grandeza dimensionada em ( $ML^{-3}$ ), normalmente expressada em  $kg.m^{-3}$  no SI ou  $g.cm^{-3}$  no CGS”.

A representação da equação da massa específica da água pode ser representada pela equação a seguir

$$\text{Exemplo: } = 1000 \frac{(t-4)^2}{150}$$

Esta fórmula nos permite aferir a densidade de uma substância quando a mesma é submetida a determinada temperatura

Onde  $\rho$  é a massa densidade da água em ( $kg/m^{-3}$ ) e  $t$  é a temperatura em ( $^{\circ}C$ ).

Podendo ainda ser calculada pela fórmula abaixo em situações em que a variável temperatura não esteja envolvida.

$\rho = \frac{M}{V}$ , onde podemos calcular a relação de proporção da massa pelo volume ocupado pela mesma.

Toda e qualquer substância pura é caracterizada pela sua densidade, ou seja, o que a diferencia uma outra ou das demais substâncias puras, é a relação da proporção de massa de cada substância em relação ao seu volume, (PAOLI, et al. 2018);

Ainda para PAOLI (2018), “a densidade é uma propriedade física importante e pode ser utilizada para distinguir um material puro de um impuro (ou de ligas desse metal), pois a densidade dos materiais que não são puros (misturas) é uma função da sua composição”

Ramalho, (2007) afirma, “na determinação da densidade, há que ter em conta todos os fatores que podem influenciar o resultado, tais como a pressão atmosférica e a temperatura ambiente”

## 2.2 EMPUXO

O empuxo é uma força vertical que atua sobre todo objeto mergulhado em um fluido. Essa força é conhecida como Princípio de Arquimedes, (YOUNG e FREEDMAN. 2015)

Ao mergulhar total ou parcialmente um objeto em um fluido qualquer, surgirá sobre o objeto uma força denominada de empuxo, que é exercida pelo fluido e possui direção vertical e sentido para cima, (SILVA, 2016)

O empuxo corresponde ao peso do volume de líquido deslocado pelo corpo imerso em um fluido. Sabendo que o peso é fruto do produto da massa pela gravidade e chamando de  $m_{DES}$  a massa de líquido deslocado, temos:

$$E = m_{DES} \cdot g$$

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 EXPERIMENTO 1

#### 3.1.1 Densidade

Objetivo: Determinar a densidade de óleo aquecido.

#### 3.1.2 Materiais:

Figura 01 - Tubo em U

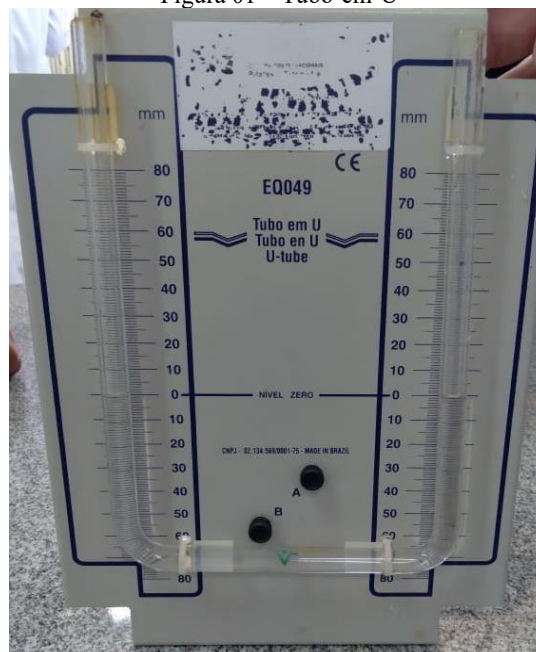


Figura 02 - Placa aquecedora



Figura 03 - Béquer com óleo

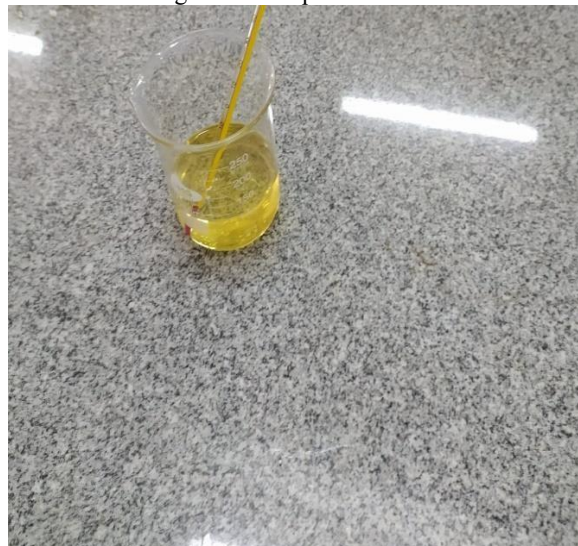


Figura 04 – Pipeta



Figura 05 - Termômetro de mercúrio



### 3.1.3 Procedimento

1° Aquecimento do óleo a 90°C

2° Esfriar o óleo até 60°C

3° Colocar o óleo em um dos lados do tubo em U

## 3.2 EXPERIMENTO 2

### 3.2.1 Empuxo

Objetivo: Medir o valor do empuxo nos corpos

### 3.2.2 Materiais

Figura 06 - Cilindro de metal



Figura 07 - Cilindro polímero

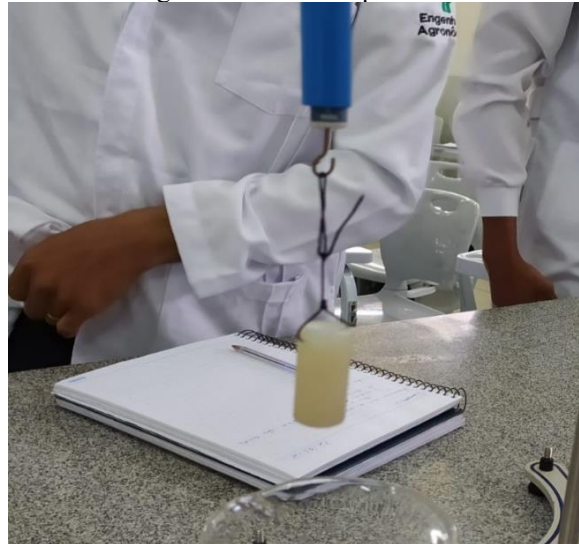


Figura 08 - Béquer com água

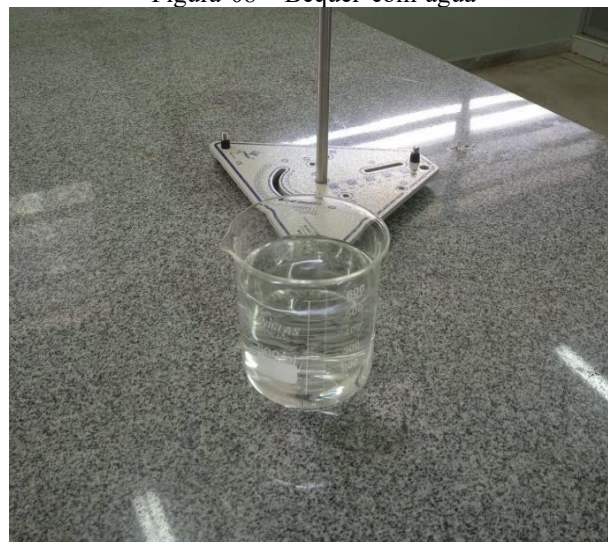


Figura 08 – Haste





### 3.2.3 Procedimento.

1º colocar o dinamômetro

2º medir o peso dos cilindros antes da água 3º medir o peso dos cilindros após a água

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 FÓRMULAS DA DENSIDADE, E OS RESULTADOS OBTIDOS NO EXPERIMENTO DO TUBO EM U.

$$P_1 = P_2$$

$$P_0 \rightarrow \text{pressão Atmosférica} = (1.05 \times 10^5) \text{ Pa}$$

$$P_0 + \rho \cdot g \cdot h_1 = P_0 + \rho \cdot g \cdot h_1 =$$

$$P_0 + \rho \cdot g \cdot h_2 = P_0 + \rho \cdot g \cdot h_2$$

A altura da água foi de 0.096 metros e a altura do óleo foi de 0.1 metros, logo:

$$P = (1.05 \times 10^5) + 1000 \cdot 9.81 \cdot 0,096 = (1.05 \times 10^5) + 1000 \cdot 9.81 \cdot 0,1$$

$$P = 1000 \cdot 9.81 \cdot 0,096 = 1000 \cdot 9.81 \cdot 0,1$$

$$P = 1000 \cdot 9.81 \cdot 0,1$$

$$P = 981$$

$$P = 981$$

O valor encontrado no tubo em formato de U, foi de 1 (um) ponto 0 (zero) 4 (quatro) 1 (um) kg/m<sup>3</sup>, onde os valores foram feitos por medição com um medidor de medida, (em centímetros e milímetros), e cada medida foi anotada, sendo substituídos na fórmula para a resolução do problema.

### 4.2 FÓRMULAS DO EMPUXO, E OS CÁLCULOS DOS RESULTADOS DO CILINDRO DE POLÍMERO, E DO CILINDRO DE METAL

$$P_{\text{aparente}} = P_{\text{real}} - E$$

↓

$$E = -P_{\text{aparente}} + P_{\text{real}}$$

- Polímero.

O peso real do polímero foi de 0.1 N e o peso aparente foi igual a 0 N, logo temos:

$$E = 0 - 0.1 = -0.1 \text{ N} \rightarrow E = -0 + 0.1 = 0.1 \text{ N}$$





Como o polímero é menos denso que a água, o polímero irá boiar, e o seu peso é leve, logo a força que o polímero vai apresentar é bem pequena.

- Cilindro de Metal.

O peso real do Cilindro de metal foi de 0.81 N e o peso aparente foi igual a 0.71 N, Logo temos:

$$E = 0,71 - 0,81 = N \rightarrow E = - 0,71 + 0,81 = 0,10 \text{ N}$$

O metal é mais denso que a água, logo irá ficar submerso fazendo uma força de **0.10 N**.

Os experimentos que foram realizados com ambos os objetos apresentaram resultados diferentes, os objetos eram semelhantes, mas de propriedades diferentes, no que resultou em dados distintos.

## 5 CONCLUSÕES

Cada material possui uma densidade diferente, pois é bem específico a propriedade desses materiais, mesmo tendo características bem parecidas, irão apresentar resultados diferentes. Há uma simples pergunta feita por algumas pessoas, o que é mais pesado 1 kg de chumbo ou 1 kg de algodão? Muitos respondem que é o chumbo, pelo simples fato de o chumbo ser mais pesado, a resposta é que os dois possuem o mesmo peso, mais o volume do algodão será bem maior para atingir 1 kg, pois sua densidade é inferior ao do chumbo.

O empuxo é uma força que todo objeto sobrequando mergulhado, essa força é direcionada verticalmente (para cima), o objeto tende a ficar mais leve.



## REFERÊNCIAS

César J, Paoli M-AD, Andrade JC de. A determinação da densidade de sólidos e líquidos. Rev. Chemkeys [Internet]. 17º de setembro de 2018 [citado 2º de abril de 2022]; (7):1-8. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/9618>> Acessado em: 02 de mar. 2022

PERES, J.G., Hidráulica agrícola. São Carlos: Editora Edufscar, 2015. P. 39-40.

Ramalho, S.C.N, Desenvolvimento do Sistema Primário para Medição da Densidade de Líquidos. Lisboa: Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova, 2007. 8p. Dissertação (Mestrado), Universidade Nova Lisboa.

SILVA, M.F, OS CONCEITOS DE DENSIDADE, EMPUXO E PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES: UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA, 2019, 35p. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal de Espírito Santo

Vicente, L.D.C., Rusin, & Oliveira, C.R. D. et al. (2021). Hidráulica, Irrigação e Drenagem. Grupo A.  
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9786556902548>> Acesso em 03 de marc. 2022