

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1o Ano _____

ESTUDANTE: _____

Lista 04 (Vol.1/2/3) - 1o Ano: Aquaman e a Resistência dos Fluidos (Arrasto)

1o Ano EM - A Física e os Super-Heróis - Arrasto, Densidade e Hidrodinâmica

APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FACEIS)

1. Ao nadar em alta velocidade, o Aquaman enfrenta uma força de resistência que se opõe ao seu movimento, dificultando seu deslocamento. Na física de fluidos, essa força é chamada de:

- A) Força Peso.
- B) Força de Empuxo.
- C) Força Elástica.
- D) Força Centrípeta.
- E) Força de Arrasto.

2. De acordo com os materiais da aula, a água oferece uma resistência muito maior ao movimento do que o ar. Isso ocorre principalmente porque a água é cerca de quantas vezes mais densa que o ar?

- A) 2 a 5 vezes.
- B) 10 a 20 vezes.
- C) 50 a 100 vezes.
- D) 800 a 1.000 vezes.
- E) 10.000 vezes.

3. Para calcular a intensidade da força de arrasto de forma simplificada, utiliza-se uma fórmula onde a resistência depende de uma constante (k) e da velocidade (v). Qual é a relação correta?

- A) $F_{arrasto} = k \cdot v$
- B) $F_{arrasto} = k / v$
- C) $F_{arrasto} = k \cdot v^2$
- D) $F_{arrasto} = m \cdot a$
- E) $F_{arrasto} = k + v^2$

4. O Aquaman mantém os braços esticados e o corpo reto, como um cilindro, para se deslocar com mais facilidade. Esse formato visa diminuir qual variável da resistência?

- A) A densidade do fluido.
- B) A massa do herói.
- C) A aceleração da gravidade.
- D) A área de seção transversal.
- E) A temperatura da água.

5. No Sistema Internacional de Unidades (SI), a Força de Arrasto, por ser uma interação que envolve Newtons, é medida em:

- A) Joule.
- B) Watt.
- C) Pascal.
- D) Quilograma.
- E) Newton.

6. Se o Aquaman parar de nadar subitamente enquanto está em alta velocidade, ele acabará parando gradualmente. Qual lei de Newton explica que a força de arrasto causará uma desaceleração até o repouso?

- A) Primeira Lei de Newton (Inércia), devido à presença de uma força externa contrária.
- B) Lei da Gravitação Universal.
- C) Lei de Hooke.
- D) Terceira Lei de Newton apenas.
- E) Princípio de Arquimedes.

7. A constante k na fórmula da força de arrasto representa:

- A) As características do corpo do herói e do meio (fluido).
- B) Apenas a velocidade do herói.
- C) A força muscular total das pernas.
- D) O tempo gasto no percurso.
- E) A profundidade do oceano.

8. Por que é mais exaustivo para o Aquaman nadar a 100 km/h do que para o Superman voar na mesma velocidade?

- A) Porque o Superman é mais forte.
- B) Porque a densidade da água é muito superior à do ar, exigindo mais força para deslocá-la.
- C) Porque o Aquaman não tem capa.
- D) Porque a gravidade no fundo do mar é maior.
- E) Porque a água é mais fria que o ar.

9. No simulador PhET Força e Movimento, ao adicionar Atrito para simular a água, o que acontece com o ganho de velocidade do objeto?

- A) A velocidade aumenta mais rápido.
- B) O objeto para de sofrer aceleração da gravidade.
- C) A velocidade torna-se negativa.
- D) A velocidade sobe muito mais devagar.
- E) A massa do objeto aumenta visualmente.

10. Os trajes tecnológicos, como o LZR Racer citado no livro, auxiliam nadadores e heróis porque:

- A) Aumentam o peso do atleta.
- B) Geram oxigênio sob a água.
- C) Reduzem a turbulência e o atrito fluido, facilitando o deslize.
- D) Anulam a Primeira Lei de Newton.
- E) Transformam água em hidrogênio.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MEDIOS)

11. Considere que a constante de resistência (k) do Aquaman seja igual a 5. Se ele nadar a uma velocidade de 10 m/s, qual será a força de arrasto que ele precisará vencer?

- A) 50 N.
- B) 100 N.
- C) 1.000 N.
- D) 500 N.
- E) 2.500 N.

12. O Aquaman decide dobrar sua velocidade de nado (2v). Como a força de arrasto depende do quadrado da velocidade (v²), a nova resistência será:

- A) Quatro vezes maior.
- B) Três vezes maior.
- C) Duas vezes maior.
- D) Oito vezes maior.
- E) Dez vezes maior.

13. Se a constante de resistência (k) depende da área de seção transversal (A) e o Aquaman nadar de lado, dobrando sua área exposta ao fluxo, o que acontecerá com a força de arrasto se a velocidade for mantida?

- A) A força diminuirá pela metade.
- B) A força permanecerá a mesma.
- C) A força dobrará.
- D) A força quadruplicará.
- E) A força será reduzida a zero.

14. A hidrodinâmica estuda formatos que minimizam o arrasto. Submarinos e barcos de corrida possuem formatos ogivais (pontagudos) inspirados em quais seres citados no livro?

- A) Animais marinhos, como tubarões.
- B) Animais terrestres velozes.
- C) Pássaros e insetos.
- D) Plantas aquáticas.
- E) Seres microscópicos.

15. Em velocidades extremamente altas, a água se comporta quase como uma parede sólida para o Aquaman. Fisicamente, isso se deve ao fato de:

- A) A água congelar com o movimento.
- B) A força de arrasto crescer exponencialmente com o quadrado da velocidade.
- C) A densidade da água diminuir com a rapidez.
- D) O herói perder massa ao acelerar.
- E) A gravidade aumentar nas zonas abissais.

16. No simulador PhET, ao aplicar uma força constante contra uma resistência (atrito/arrasto) elevada, a aceleração resultante é:

- A) Maior do que se não houvesse resistência.
- B) Sempre zero.
- C) Menor, pois a força resultante é reduzida.
- D) Infinita.
- E) Igual à força de arrasto.

17. Ao nadar nas zonas abissais, o Aquaman enfrenta uma pressão enorme. Embora a pressão seja diferente do arrasto, ambos dificultam o movimento porque:

- A) A pressão anula o peso.
- B) O meio denso exige uma potência muscular colossal para qualquer deslocamento rápido.
- C) O herói torna-se mais leve no fundo.
- D) O tempo passa mais devagar.
- E) A água torna-se vácuo.

18. Se o Aquaman reduzir sua velocidade pela metade ($1/2 v$), a força de arrasto sobre ele será reduzida para:

- A) $1/2$ do valor original.
- B) $1/3$ do valor original.
- C) $1/16$ do valor original.
- D) $1/8$ do valor original.
- E) $1/4$ do valor original.

19. A força de arrasto é considerada uma força de reação porque:

- A) Ela atua no mesmo sentido do movimento.
- B) Ela depende apenas da vontade do herói.
- C) Ela surge da interação do corpo batendo e deslocando as moléculas do fluido.
- D) Ela é gerada pelo magnetismo da Terra.
- E) Ela anula a Terceira Lei de Newton.

20. O conceito de velocidade limite ocorre quando a força de propulsão do herói é exatamente igual à força de arrasto. Nesse estado, o herói:

- A) Mantém uma velocidade constante.
- B) Continua acelerando infinitamente.
- C) Para de se mover.
- D) Sofre uma queda livre.
- E) Perde toda sua energia cinética.

DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFICEIS)

21. (ENEM) A eficiência energética de nadadores olímpicos é drasticamente afetada pela turbulência. Se um traje tecnológico reduz o atrito fluido em 20%, e o Aquaman mantém a mesma força muscular, ele poderá:

- A) Nadar na mesma velocidade gastando mais energia.
- B) Aumentar sua área de seção transversal.
- C) Reduzir sua massa inercial pela metade.
- D) Ignorar a densidade da água.
- E) Atingir uma velocidade maior com o mesmo esforço muscular.

22. Para triplicar sua velocidade ($3v$), o Aquaman precisará exercer uma força muscular capaz de vencer um arrasto:

- A) 3 vezes maior.
- B) 6 vezes maior.
- C) 27 vezes maior.
- D) 9 vezes maior.
- E) Igual à força original.

23. Analisando a fórmula $F = k \cdot v^2$, se o Aquaman migrasse de um rio de água doce para um mar de mercúrio (fluido muito mais denso), a constante k sofreria qual alteração?

- A) Diminuiria, pois o mercúrio é mais liso.
- B) Permaneceria a mesma, pois k só depende do herói.
- C) Aumentaria drasticamente, pois k é proporcional à densidade do meio.
- D) Seria anulada pela inércia.
- E) Tornar-se-ia negativa.

24. O movimento do Aquaman nas zonas abissais, onde a água é viscosa devido à pressão e densidade, exemplifica qual habilidade da BNCC?

- A) Negar as interações gravitacionais.
- B) Analisar e representar transformações para realizar previsões sobre comportamentos em situações cotidianas e hipotéticas.
- C) Provar que a vida marinha não segue leis físicas.
- D) Calcular apenas a velocidade da luz em meios densos.
- E) Ignorar a quantidade de movimento em sistemas líquidos.

25. Se a força de arrasto em um determinado fluido é dada por $F = 10 \cdot v^2$ e o Aquaman tem uma força máxima de 4.000 N, qual é a velocidade máxima que ele consegue atingir nesse meio?

- A) 10 m/s.
- B) 100 m/s.
- C) 40 m/s.
- D) 20 m/s.
- E) 400 m/s.

26. De acordo com a 1ª Lei de Newton, na ausência de forças, um corpo mantém seu movimento. Por que, no oceano, o Aquaman para quase imediatamente após cessar as braçadas?

- A) Porque a inércia não funciona na água.
- B) Porque a força de arrasto atua como uma força resultante externa intensa que gera uma desaceleração rápida.
- C) Porque o herói perde sua massa na água.
- D) Porque a gravidade puxa-o para os lados.
- E) Porque a água suga a energia potencial elástica.

27. Comparando o Flash (Aula 3) e o Aquaman (Aula 4), podemos afirmar que:

- A) Ambos dependem da falta de atrito para se mover.
- B) O Flash precisa de atrito nos pés para a tração, enquanto o Aquaman luta contra o arrasto para manter a velocidade.
- C) O arrasto do ar é maior que o arrasto da água.
- D) A densidade do meio não afeta nenhum dos dois.
- E) O Superman não sofre influência de nenhum tipo de resistência.

28. A biomimética em submarinos (formato de peixe) visa diminuir a turbulência na parte traseira do objeto. Isso ajuda a:

- A) Reduzir a constante de resistência (k) e economizar energia.
- B) Criar vácuo na frente do veículo.
- C) Aumentar a densidade do submarino.
- D) Aumentar a área de seção transversal.
- E) Anular a Terceira Lei de Newton.

29. Se um objeto cai dentro de um tubo com óleo (muito denso), ele atinge a velocidade terminal muito antes do que se caísse no ar. Isso ocorre porque:

- A) A gravidade é maior no óleo.
- B) A força de arrasto no óleo iguala o peso do objeto em uma velocidade muito menor devido à alta densidade.
- C) O óleo anula a massa do objeto.
- D) Não há atrito no óleo.
- E) O objeto torna-se mais pesado no óleo.

30. A resistência dos fluidos demonstra que a dinâmica do movimento é uma batalha constante entre:

- A) Força muscular e Inércia apenas.
- B) Luz e Som no vácuo.
- C) Massa e Gravidade apenas.
- D) Tempo e Espaço absoluto.
- E) Propulsão e a resistência oferecida pela matéria do meio (densidade e

Gabarito Comentado - Lista 04 - 1o Ano (Professor)

A Física e os Super-Herois - Aquaman e a Resistência dos Fluidos

1. E - Arrasto é termo específico para resistência em fluidos.
2. D - Água é muito mais densa (800-1000x), dificultando deslocamento.
3. C - Força de arrasto é proporcional ao quadrado da velocidade.
4. D - Formatos afilados reduzem área que empurra o fluido.
5. E - Newtons são unidade de qualquer força no SI.
6. A - Forças externas resultantes alteram estado de movimento/inércia.
7. A - k resume coeficiente de forma e densidade do meio.
8. B - Meios mais densos oferecem maior oposição ao movimento.
9. D - Atrito fluido consome força aplicada, gerando menor aceleração.
10. C - Tecnologias hidrodinâmicas focam na redução da resistência.
11. D - $F = 5 \cdot 100 = 500\text{N}$.
12. A - Se v dobra, v^2 quadruplica.
13. C - Força é diretamente proporcional à área exposta.
14. A - Natureza (peixes/tubarões) otimizou movimento em fluidos.
15. B - Resistência cresce muito rápido conforme velocidade aumenta.
16. C - Resultante = $F_{\text{muscular}} - F_{\text{arrasto}}$. Menor resultante = menor aceleração.
17. B - Densidade e volume de água a deslocar tornam nado exaustivo.
18. E - $(1/2)^2 = 1/4$.
19. C - Choque contra partículas do fluido gera força contrária.
20. A - Equilíbrio de forças implica aceleração zero e velocidade constante.
21. E - Menos resistência permite maior eficiência para mesma força.
22. D - $3^2 = 9$. Triplicar velocidade exige nove vezes mais força.
23. C - Densidade é um dos componentes fundamentais de k.
24. B - Física permite prever comportamento em meios extremos.
25. D - $4000/10 = v^2 \rightarrow 400 = v^2 \rightarrow v = 20 \text{ m/s}$.
26. B - Fluido atua removendo energia cinética do corpo.
27. B - Flash usa atrito para tração; Aquaman sofre arrasto como oposição.
28. A - Melhora fluxo e reduz resistência ao movimento.
29. B - Fluidos densos equilibram peso com forças de arrasto menores.
30. E - Movimento depende de vencer resistência material do ambiente.