

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 2o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 06 (Vol.1/2/2) - 2o Ano: Hulk e as Qualidades Fisiologicas do Som

2o Ano EM - A Física e os Super-Herois - Som, Timbre e Intensidade

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Quando o Hulk bate as mãos violentamente (palmada sônica), ele comprime o ar ao redor, gerando uma onda de pressão. Fisicamente, o som é classificado como uma:

- A) Onda eletromagnética transversal.
- B) Onda mecânica longitudinal.
- C) Radiação ionizante.
- D) Onda de rádio invisível.
- E) Partícula de massa térmica.

2. O Hulk solta um rugido que pode ser ouvido a quilômetros de distância. A característica do som ligada à energia da onda e ao seu volume é a:

- A) Altura.
- B) Intensidade (ou Amplitude).
- C) Frequência.
- D) Timbre.
- E) Velocidade.

3. Devido ao grande tamanho de suas cordas vocais, a voz do Hulk é extremamente grossa e profunda. Na física, um som grosso é classificado como um som grave, o que significa que ele possui:

- A) Alta frequência.
- B) Pequena amplitude.
- C) Timbre metálico.
- D) Baixa frequência (baixa altura).
- E) Velocidade superior à da luz.

4. Conseguimos diferenciar o som da palmada sônica do Hulk do som de uma explosão de bomba, mesmo que ambos tenham o mesmo volume. Essa capacidade de identificar a assinatura ou o formato da onda sonora é chamada de:

- A) Intensidade.
- B) Altura.
- C) Eco.
- D) Timbre.
- E) Ressonância.

5. Um erro comum, segundo o especialista, é dizer que o rádio está muito alto quando queremos dizer que o volume está forte. Na física, um som alto é um som:

- A) De grande volume.
- B) Que viaja no vácuo.
- C) Com baixa amplitude.
- D) Que dói nos ouvidos.
- E) De alta frequência (agudo).

6. Se o Hulk tentasse bater palmas no vácuo do espaço sideral para derrubar um oponente, ele falharia porque:

- A) Não há meio material (moléculas) para transmitir a onda mecânica do som.
- B) Suas mãos ficariam congeladas.
- C) O vácuo absorve a eletricidade das mãos.
- D) A gravidade zero anula o timbre.
- E) O som viaja rápido demais no vácuo.

7. A unidade de medida utilizada para medir o nível de intensidade sonora do rugido do Hulk, relacionada ao conforto ou dor dos ouvidos, é o:

- A) Hertz (Hz).
- B) Decibel (dB).
- C) Joule (J).
- D) Newton (N).
- E) Watt (W).

8. Quando o Hulk aumenta a força de seu rugido, ele está aumentando a energia transferida para o ar. Visualmente, em uma representação de onda, isso resulta em um aumento da:

- A) Frequência.
- B) Comprimento de onda.
- C) Velocidade de propagação.
- D) Reflexão.
- E) Amplitude.

9. Um som agudo, como o grito do Homem-Formiga em tamanho reduzido, é chamado na física de som:

- A) Alto.
- B) Baixo.
- C) Forte.
- D) Grave.
- E) Difuso.

10. As zonas onde as moléculas de ar ficam espremidas pela palmada do Hulk são chamadas de zonas de:

- A) Rarefação.
- B) Vácuo.
- C) Compressão.
- D) Expansão adiabática.
- E) Difração.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. A intensidade sonora (I) diminui conforme nos afastamos da fonte. Se um vilão está a uma certa distância do Hulk e ouve seu rugido, ao dobrar essa distância, a intensidade sonora percebida pelo vilão será:

- A) A metade do valor original.
- B) O dobro do valor original.
- C) A mesma, pois o Hulk é muito forte.
- D) Zero, pois o som morre no caminho.
- E) Um quarto do valor original (Cai com o quadrado da distância).

12. No simulador PhET Ondas Sonoras, ao aumentarmos a amplitude, observamos que as zonas de compressão ficam mais densas (esferas mais juntas). Isso prova que a palmada do Hulk causa destruição porque transporta:

- A) Mais frequência.
- B) Uma maior variação de pressão e energia mecânica.
- C) Matéria orgânica do herói.
- D) Calor sensível por radiação.
- E) Fótons sonoros.

13. Bruce Banner nota que a voz do Homem-Formiga (pequeno) é aguda, enquanto a do Hulk é grave. Isso ocorre porque cordas vocais menores e mais curtas tendem a vibrar com:

- A) Menor frequência.
- B) Maior amplitude.
- C) Maior frequência.
- D) Menor velocidade.
- E) Timbre idêntico.

14. Um som de 120 dB é considerado o limiar da dor para o ouvido humano. Se o Hulk produz um estrondo de 160 dB, o principal risco para quem estiver por perto é:

- A) Ficar com frio.
- B) Mudança na cor da pele.
- C) Ganhar superpoderes gama.
- D) Ruptura do tímpano e danos permanentes à audição.
- E) Sentir apenas um leve formigamento.

15. A velocidade do som no ar é de aproximadamente 340 m/s. Se o Hulk bater palmas e o vilão, a 680 metros de distância, sentir a onda de choque, quanto tempo a onda levou para percorrer essa distância?

- A) 1 segundo.
- B) 2 segundos (680/340).
- C) 5 segundos.
- D) Imediatamente, pois é a velocidade da luz.
- E) 10 segundos.

16. O timbre de um rugido do Hulk é complexo. Na física, o timbre é resultado da combinação da frequência fundamental com seus:

- A) Harmônicos.
- B) Ecos.
- C) Decibéis.
- D) Elétrons.
- E) Raios-X.

17. Armas acústicas reais (LRAD) usam o princípio da intensidade sonora para dispersar multidões. Qual qualidade fisiológica do som é manipulada para causar o desconforto necessário nessas tecnologias?

- A) Altura (Frequência).
- B) Timbre.
- C) Reflexão total.
- D) Intensidade (Volume/Amplitude).
- E) Refração sonora.

18. Se o Hulk rugir dentro da água, a velocidade de propagação do som em comparação ao ar será:

- A) Menor, pois a água é mais pesada.
- B) A mesma, pois a frequência não muda.
- C) Maior, pois a água é um meio mais denso e rígido que o ar.
- D) Zero, pois não há ar para vibrar.
- E) Infinita.

19. A palmada sônica pode derrubar oponentes sem toque físico. Isso é possível porque a onda sonora transporta energia mecânica capaz de realizar:

- A) Fotossíntese.
- B) Fusão nuclear.
- C) Reflexão interna total.
- D) Trabalho (exercer força e deslocar objetos).
- E) Mudança de estado físico da água.

20. No simulador PhET, ao alterarmos a frequência, notamos que as faixas claras e escuras ficam mais juntas ou afastadas. Isso altera qual qualidade do som do herói?

- A) A altura (Grave ou Agudo).
- B) O volume (Intensidade).
- C) O timbre da voz.
- D) A velocidade da onda.
- E) A quantidade de decibéis.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (ENEM/Vestibular) Analisando a 1ª Lei da Termodinâmica aplicada à palmada do Hulk: o herói realiza trabalho (W) ao bater as mãos, comprimindo o ar. Se essa compressão for muito rápida, pode ser considerada um processo adiabático, resultando em um aumento da energia interna do ar. Isso significa que, além do estrondo, a palmada também gera um aumento súbito de:

- A) Massa de nitrogênio.
- B) Radiação infravermelha visível.
- C) Gravidade.
- D) Temperatura local do ar comprimido.
- E) Umidade relativa.

22. O nível de intensidade sonora em decibéis (dB) é uma escala logarítmica. Se o rugido do Hulk passar de 80 dB para 90 dB, a intensidade física do som (em W/m^2) terá aumentado:

- A) 2 vezes.
- B) 100 vezes.
- C) 1,12 vezes.
- D) Não há alteração na intensidade.
- E) 10 vezes.

23. Por que o som grave do Hulk se propaga melhor através de paredes e obstáculos do que sons agudos?

- A) Porque sons graves têm menor comprimento de onda.
- B) Devido ao fenômeno da difração, onde ondas de frequências baixas (longo comprimento de onda) contornam obstáculos maiores com mais facilidade.
- C) Porque o Hulk é mais forte que o som.
- D) Porque sons graves não possuem amplitude.
- E) Porque o som grave viaja na velocidade da luz.

24. Se o Hulk batesse palmas com tal força que as mãos se movessem mais rápido que a velocidade do som (340 m/s), ele criaria um fenômeno chamado:

- A) Ressonância de vinil.
- B) Refração total.
- C) Eco infinito.
- D) Ponto de orvalho sonoro.
- E) Estrondo Sônico (Sonic Boom) ou Onda de Choque.

25. A voz do Hulk é grave devido à massa de suas cordas vocais. Se ele utilizasse o gás Hélio (que é menos denso que o ar), sua voz ficaria aguda temporariamente porque:

- A) O Hélio aumenta a frequência de vibração das cordas.
- B) O Hélio anula o timbre do herói.
- C) A velocidade do som no Hélio é maior, alterando o comprimento de onda e a percepção da frequência.
- D) O gás Hélio é radioativo.
- E) O Hulk perderia força no diafragma.

26. De acordo com a BNCC (EM13CNT201), devemos analisar riscos biológicos. Se a palmada do Hulk gera uma variação de pressão de milhares de Pascals, o efeito sobre os pulmões de um humano próximo seria comparável a:

- A) Uma leve brisa de verão.
- B) Um aquecimento por radiação ultravioleta.
- C) Uma compressão mecânica violenta capaz de causar hemorragias internas (Barotrauma).
- D) Uma descarga elétrica de 100 Volts.
- E) Um resfriamento adiabático.

27. Se o Hulk bater palmas em uma sala fechada, ouviremos o som por mais tempo devido às reflexões sucessivas nas paredes. Esse fenômeno acústico é a:

- A) Ressonância.
- B) Refração.
- C) Reverberação (ou eco).
- D) Interferência destrutiva.
- E) Polarização.

28. No debate ético sobre armas acústicas (LRAD), o uso do som do Hulk para dispersar multidões é questionado porque, fisicamente, o som de alta intensidade:

- A) Pode causar danos permanentes (surdez) sem deixar marcas externas óbvias de agressão.
- B) É invisível, impossibilitando a defesa.
- C) Só funciona no vácuo.
- D) É muito caro de produzir.
- E) Depende da cor da roupa do alvo.

29. Se o Hulk soltar um rugido em um cânion, ele ouvirá o retorno do som após bater nas rochas. Para que ele perceba o eco nítido (separado do rugido original), o obstáculo deve estar a uma distância mínima de aproximadamente:

- A) 17 metros (considerando o tempo de persistência auditiva de 0,1 s).
- B) 1 metro.
- C) 340 metros.
- D) 1.000 metros.
- E) Não há distância mínima para o eco.

30. Conclusão da Aula 06: O Poder do Hulk na acústica demonstra que o som não é apenas algo que ouvimos, mas uma forma de energia mecânica capaz de transportar pressão e realizar:

- A) Viagens no tempo.
- B) Mudanças na massa atômica do ar.
- C) Transmissão de pensamentos.
- D) Fusão a frio.
- E) Trabalho mecânico e transformações físicas no meio material.

1. **B** — Som é onda mecânica (precisa de meio) e longitudinal.
2. **B** — Intensidade sonora está ligada à energia/amplitude; é o que chamamos popularmente de volume.
3. **D** — Altura refere-se à frequência. Sons graves têm baixa frequência.
4. **D** — Timbre é qualidade que permite diferenciar fontes sonoras diferentes emitindo mesma nota.
5. **E** — Na física, alto significa agudo (frequência elevada). Volume é intensidade.
6. **A** — Sem matéria para ser comprimida, onda mecânica não existe.
7. **B** — Decibel é unidade logarítmica de nível de intensidade sonora.
8. **E** — Amplitude é medida do deslocamento máximo das moléculas, ligada à força do impacto.
9. **A** — Som agudo = alta frequência = som alto.
10. **C** — Compressão é região de alta densidade de moléculas em onda sonora.
11. **E** — Lei do inverso do quadrado da distância: $I \propto 1/d^2$. Se distância dobra, intensidade cai para 1/4.
12. **B** — Energia da palmada gera grandes variações de pressão (ondas de choque).
13. **C** — Estruturas menores vibram mais rápido, gerando frequências mais altas (sons agudos).
14. **D** — Sons acima do limiar da dor causam danos mecânicos ao tímpano.
15. **B** — $t = d/v = 680/340 = 2s$.
16. **A** — Timbre é assinatura formada pela soma da frequência fundamental e seus harmônicos.
17. **D** — LRADs focam na alta intensidade sonora para causar desconforto.
18. **C** — Água é menos compressível que ar, transmitindo vibração mecânica mais rápido.
19. **D** — Ondas transportam energia e podem exercer pressão física (trabalho) em alvos.
20. **A** — Frequência define altura (se som é grave ou agudo).
21. **D** — Compressão rápida aumenta temperatura do gás.
22. **E** — Cada aumento de 10 dB representa aumento de 10 vezes na intensidade física.
23. **B** — Comprimentos de onda maiores (graves) contornam melhor objetos (difração).
24. **E** — Deslocamento supersônico gera frente de onda de choque violenta.
25. **C** — Velocidade do som muda no Hélio, alterando percepção da altura vocal.
26. **C** — Variações bruscas de pressão no ar podem colapsar tecidos cheios de ar (pulmões).
27. **C** — Reverberação é prolongamento do som por múltiplas reflexões próximas.
28. **A** — Risco biológico invisível gera debate ético sobre armas não letais.
29. **A** — Ouvido humano precisa de 0,1s para separar sons. $d = (340 \cdot 0,1) / 2 = 17m$.
30. **E** — Síntese da aula: som é fenômeno físico mecânico potente.