

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 2º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 04 (Vol.3) - 2º Ano: O Banquete da Tempestade — Balanço Energético e Calorias

2º Ano EM • A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Balanço Energético - Conservação de Energia

■ PARTE 1: APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Para que a Tempestade produza um raio, seu corpo precisa transformar energia química (vinda dos alimentos) em energia elétrica e térmica. O princípio físico que afirma que a energia não pode ser criada do nada, apenas transformada, é a:

- A) Lei da Gravidade.
- B) Lei da Inércia.
- C) Lei da Conservação da Energia.
- D) Lei de Pascal.
- E) Lei de Ohm.

2. Na física e na química, o calor é uma forma de energia em trânsito. A unidade de medida de energia no Sistema Internacional (SI) é o Joule (J), mas no cotidiano e na nutrição usamos muito a:

- A) Watt.
- B) Pascal.
- C) Caloria (cal).
- D) Volt.
- E) Hertz.

3. [IMAGEM: Um hambúrguer ao lado de um símbolo de raio]. De acordo com o Guia de Atividades, existe uma relação fixa entre a caloria e o Joule. O valor aproximado do equivalente mecânico do calor é:

- A) 1 cal = 10 J.
- B) 1 cal = 4,18 J.
- C) 1 cal = 1.000 J.
- D) 4,18 cal = 1 J.
- E) 1 cal = 0,5 J.

4. A Dica para o Professor alerta sobre a confusão entre cal e kcal. Na física, 1 quilocaloria (1 kcal) equivale a quantas calorias (cal)?

- A) 10 cal.
- B) 100 cal.
- C) 1.000 cal.
- D) 4,18 cal.
- E) 1.000.000 cal.

5. Quando dizemos em um rótulo de alimento que um doce tem 50 calorias, na linguagem científica correta da física, estamos nos referindo a:

- A) 50 cal.
- B) 50 kcal (50.000 cal).
- C) 50 Joules.
- D) 0,5 cal.
- E) 500 calorias.

6. Por que a Tempestade sente uma fome voraz após utilizar seus superpoderes para emitir grandes descargas elétricas?

- A) Pelo medo de voar.
- B) Porque seu corpo gastou uma quantidade imensa de energia química armazenada para produzir o raio, precisando de reposição imediata.
- C) Porque o raio esfria o estômago.
- D) Porque a eletricidade transforma água em comida.
- E) Porque ela perde massa muscular no processo.

7. [IMAGEM: Oloro Munroe comendo um sanduíche enquanto faíscas saem de suas mãos]. O combustível biológico que permite à heroína realizar trabalho e gerar calor vem de:

- A) Radiação solar direta.
- B) Energia química dos alimentos.
- C) Energia potencial elástica do traje.
- D) Respiração de nitrogênio puro.
- E) Magnetismo da Terra.

8. Se a Tempestade liberar uma descarga de 4.180 Joules, esse valor corresponde exatamente a:

- A) 1 cal.
- B) 1.000 cal (ou 1 kcal).
- C) 4.180 kcal.
- D) 10 cal.
- E) 10.000 cal.

9. No simulador PhET Formas e Transformações de Energia, o ciclista precisa de esferas verdes para continuar pedalando. No contexto da aula, essas esferas representam:

- A) Energia Luminosa.
- B) Energia Química (alimentos).
- C) Energia Térmica (calor).
- D) Energia Elétrica.
- E) Vácuo.

10. O termo Balanço Energético refere-se à relação entre:

- A) A velocidade do herói e sua altura.
- B) A energia consumida (alimentação) e a energia gasta (atividades e poderes).
- C) O peso do herói e a gravidade.
- D) A cor do raio e sua temperatura.
- E) O número de vilões e o tempo de luta.

■ PARTE 2: TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Imagine que Oloro Munroe precise de 800 kcal para manter sua temperatura corporal estável durante uma missão no Ártico. Quantos hambúrgueres de 400 kcal cada ela deve consumir para pagar essa conta?

- A) 1 hambúrguer.
- B) 2 hambúrgueres.
- C) 10 hambúrgueres.
- D) 800 hambúrgueres.
- E) 4 hambúrgueres.

12. [IMAGEM: Gráfico mostrando a conversão de energia química em elétrica em um raio]. Se um raio da Tempestade possui 418.000 Joules, qual o valor dessa energia em quilocalorias (kcal)?

- A) 1 kcal.
- B) 10 kcal.
- C) 100 kcal (pois $418.000 / 4.180 = 100$).
- D) 1.000 kcal.
- E) 4,18 kcal.

13. De acordo com o tópico 5.3, uma única descarga elétrica massiva de tempestade pode envolver 60 bilhões de Joules. Esse valor absurdo de energia demonstra que:

- A) A Tempestade não precisa comer.
- B) O metabolismo humano normal seria insuficiente para gerar tal energia sem fontes externas ou licença poética dos quadrinhos.
- C) A energia elétrica não tem relação com calorias.
- D) Hambúrgueres não possuem Joules.
- E) 1 Joule é maior que 1 caloria.

14. No simulador PhET (aba Sistemas), quando o ciclista pedala rápido e o reservatório de água esquentada, observamos a transformação de:

- A) Energia Química -> Mecânica -> Térmica.
- B) Energia Térmica -> Química.
- C) Energia Luminosa -> Sonora.
- D) Energia Elétrica -> Nuclear.
- E) Vácuo -> Movimento.

15. Se a Tempestade emite um raio que aquece o ar ao redor, a energia térmica gerada no ar veio de onde?

- A) Do nada.
- B) Da energia elétrica da descarga, que por sua vez veio da energia interna (metabólica) da heroína.
- C) Da radiação ultravioleta da Lua.
- D) Apenas do atrito com as nuvens.
- E) Da energia potencial gravitacional da chuva.

16. Um hambúrguer caprichado citado no material tem 400 kcal. Transformando esse valor para Joules, teríamos aproximadamente:

- A) 400 J.
- B) 1.672 J.
- C) 1.672.000 J (ou 1,6 milhões de Joules).
- D) 4.180 J.
- E) 800 J.

17. Atletas de alta performance precisam de dietas de até 10.000 kcal por dia. Se a Tempestade gasta 20.000 kcal em uma luta épica e consome apenas 5.000 kcal, seu balanço energético será:

- A) Positivo (ela ganhará peso).
- B) Neutro.
- C) Negativo (ela perderá reservas de energia interna/gordura/massa).
- D) Nulo.
- E) Infinito.

18. Por que o autor usa o exemplo dos 150 mil hambúrgueres para explicar o poder da Tempestade?

- A) Para fazer propaganda de fast food.
- B) Para ilustrar a enorme disparidade entre a energia de um fenômeno atmosférico (raio) e a capacidade biológica humana de processar energia.
- C) Porque Ororo Munroe é dona de uma lanchonete.
- D) Porque o hambúrguer é a unidade oficial da BNCC.
- E) Para mostrar que raios são feitos de carne.

19. Na física, quando a Tempestade cria um raio que move massas de ar, ela está realizando Trabalho (W). O calor (Q) e o Trabalho (W) são grandezas que:

- A) Têm unidades diferentes (Caloria e Newton).
- B) Representam a mesma coisa: energia em transferência, ambas medidas em Joules no SI.
- C) Não podem ser convertidas entre si.
- D) São independentes do metabolismo.
- E) Só existem no vácuo.

20. Segundo a BNCC (EM13CNT102), o estudo dos sistemas térmicos visa a sustentabilidade. Aplicar o balanço energético na dieta da Tempestade ajuda a entender:

- A) Como o corpo humano lida com a conservação e transformação de energia.
- B) A velocidade da luz.
- C) A formação de buracos negros.
- D) A cor dos olhos da heroína.
- E) A pressão no fundo do mar.

■ PARTE 3: DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Se Ororo Munroe libera um raio de 60 milhões de Joules e cada hambúrguer fornece 1,67 milhões de Joules (400 kcal), quantos hambúrgueres, aproximadamente, ela queimou nessa única descarga?

- A) Cerca de 3,6 hambúrgueres.
- B) Cerca de 36 hambúrgueres.
- C) Cerca de 360 hambúrgueres.
- D) 1 hambúrguer.
- E) 1.000 hambúrgueres.

22. [IMAGEM: Esquema de uma célula humana transformando glicose em ATP/Calor]. No debate da Atividade 4, discute-se se Calor e Energia são a mesma coisa. A resposta cientificamente correta é:

- A) Sim, são sinônimos perfeitos em qualquer situação.
- B) Não. Energia é uma propriedade do sistema; Calor é a energia térmica especificamente em trânsito devido a uma diferença de temperatura.
- C) Não, Calor é som e Energia é luz.
- D) Sim, mas apenas para super-heróis.
- E) Não, calor é temperatura e energia é massa.

23. O Balanço Energético da Tempestade deve considerar que nem toda energia do alimento vira raio. Grande parte é perdida como calor dissipado para o ambiente durante o metabolismo. Se a eficiência dela for de 20%, para cada raio de 100 J, ela deve consumir:

- A) 20 J.
- B) 100 J.
- C) 500 J (Pois 20% de 500 = 100).
- D) 1.000 J.
- E) 0 J.

24. Um aluno afirma: Se a Tempestade comer 150 mil hambúrgueres, ela se torna um raio. Com base na conservação da massa e energia, o erro dessa frase é:

- A) A massa dos hambúrgueres não some; ela seria convertida em subprodutos metabólicos (CO₂, água, ureia) e a energia química seria liberada. O corpo humano teria um colapso térmico antes de processar tudo.
- B) Hambúrgueres não têm energia elétrica.
- C) A Tempestade é vegetariana.
- D) O raio não pesa nada.
- E) A energia se perde totalmente no vácuo.

25. A relação 1 cal = 4,18 J foi determinada historicamente por James Joule através de um experimento de:

- A) Fusão nuclear.
- B) Queda de pesos que giravam pás em um recipiente com água, transformando trabalho mecânico em calor (aquecimento).
- C) Observação de raios na tempestade.
- D) Medição do brilho das estrelas.
- E) Contagem de hambúrgueres.

26. Se a Tempestade usa um raio para aquecer 100 kg de água em 10°C, ela gastou 1.000.000 cal (1.000 kcal). Em Joules, esse esforço foi de:

- A) 1.000 J.
- B) 4.180 J.
- C) 4.180.000 J (ou 4,18 MJ).
- D) 418 J.
- E) 100.000 J.

27. Por que uma pessoa que realiza muito esforço físico (como o Super Choque ou a Tempestade) sente mais fome e queima mais energia térmica, conforme a atividade CTS (item 6)?

- A) Porque o movimento cria vácuo no estômago.
- B) Porque o aumento da taxa metabólica exige maior oxidação de nutrientes para produzir ATP e calor, mantendo a homeostase.
- C) Porque o suor é feito de comida derretida.
- D) Porque a gravidade puxa a comida para baixo mais rápido.
- E) Porque o cérebro desliga durante o exercício.

28. No balanço energético da Tempestade, se ela emitir um raio e não comer nada, ela utilizará suas reservas de gordura. Sabendo que 1 g de gordura libera 9 kcal, para um raio de 9.000 kcal, ela perderia:

- A) 1 kg de gordura.
- B) 10 g de gordura.
- C) 100 g de gordura.
- D) 1 g de gordura.
- E) 9 kg de gordura.

29. Se o autor diz que a conta do raio é de 150 mil hambúrgueres, ele está usando uma ferramenta pedagógica chamada:

- A) Hipérbole (exagero) para demonstrar a magnitude física do fenômeno.
- B) Mentira científica.
- C) Unidade de medida do SI.
- D) Equação de Bernoulli.
- E) Teoria da Relatividade.

30. Conclusão da Aula 04: A física dos super-heróis revela que mesmo as habilidades mais fantásticas estão presas às leis da termodinâmica, especialmente à:

- A) Impossibilidade do vácuo.
- B) Necessidade de uma fonte de energia para a realização de trabalho e geração de calor.
- C) Cor azul do oxigênio.
- D) Velocidade constante do som.
- E) Lei da Inércia dos gases.

■ Gabarito Comentado — Lista 04 (Vol.3) - 2º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis Vol.3 • O Banquete da Tempestade

1. C - Princípio da conservação de energia: energia se transforma de química em elétrica/térmica.
2. C - Caloria é unidade usual para calor e energia em sistemas biológicos.
3. B - Equivalente mecânico do calor estabelecido por Joule e citado no livro.
4. C - Prefixo kilo (k) representa sempre mil (10^3) unidades.
5. B - Rótulos usam Caloria (com C maiúsculo) para indicar quilocalorias (1.000 cal).
6. B - Para emitir energia, corpo consome suas reservas químicas provenientes dos alimentos.
7. B - Alimentação fornece energia química necessária para todos processos biológicos.
8. B - Como $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$, então $1.000 \text{ cal} (1 \text{ kcal}) = 4.180 \text{ J}$.
9. B - No simulador, ciclista (sistema biológico) precisa de energia química para gerar movimento/calor.
10. B - É saldo entre o que entra de energia (comida) e o que sai (trabalho/calor).
11. B - $800 \text{ kcal} / 400 \text{ kcal por lanche} = 2 \text{ hambúrgueres}$.
12. C - $418.000 / 4,18 = 100.000 \text{ cal} = 100 \text{ kcal}$.
13. B - Livro usa dado para mostrar como superpoderes são energeticamente caros.
14. A - Transformação clássica: Alimento -> Pedalar (Trabalho) -> Atrito/Aquecimento (Calor).
15. B - Conversão de energia metabólica em outras formas de energia conforme 1ª Lei da Termodinâmica.
16. C - $400 \text{ kcal} \times 1.000 \text{ cal/kcal} \times 4,18 \text{ J/cal} = 1.672.000 \text{ J}$.
17. C - Gasta-se mais do que se consome, gerando déficit energético.
18. B - Analogia para dar dimensão física ao poder da heroína comparado ao metabolismo.
19. B - Calor e Trabalho são formas de transferência de energia, ambas medidas em Joules.
20. A - Aula usa heroína para explicar funcionamento térmico do corpo humano (BNCC).
21. B - $60.000.000 / 1.672.000 \approx 35,8 \text{ hambúrgueres}$.
22. B - Calor é energia em trânsito; energia é capacidade do sistema de realizar trabalho/trocar calor.
23. C - Se ela aproveita apenas 20%, precisa de 5 vezes mais energia total para mesmo resultado.
24. A - Corpo humano tem limites biológicos de processamento de massa e dissipação de calor.
25. B - Experiência histórica que unificou mecânica e termodinâmica.
26. C - $1.000.000 \text{ cal} \times 4,18 = 4.180.000 \text{ J}$.
27. B - Explicação biológica para aumento do apetite após esforço (homeostase térmica).
28. A - $9.000 \text{ kcal} / 9 \text{ kcal/g} = 1.000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$.
29. A - Recurso didático para mostrar que raios atmosféricos são imensamente energéticos.
30. B - Resumo conceitual da aula: nada acontece sem gasto de energia equivalente.