

ESCOLA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

PROFESSOR(A): \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

ESTUDANTE: \_\_\_\_\_

## ■ Aula 05: Adaptação e Seleção — De Krypton à Terra

ATIVIDADE BASEADA NA OBRA "A FÍSICA E OS SUPER-HERÓIS"

### Habilidades BNCC:

- (EF08CI07): Comparar diferentes mecanismos adaptativos e evolutivos em animais.

### ■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCIL)

**1. De acordo com o material, qual era a principal diferença entre o Sol de Krypton (planeta natal do herói) e o Sol da Terra?**

- A) O sol de Krypton era azul e o da Terra é amarelo.
- B) O sol de Krypton era vermelho e o da Terra é amarelo.
- C) O sol de Krypton era muito mais quente que o da Terra.
- D) Não havia sol em Krypton, apenas luz artificial.

**2. Por que os ossos e tecidos do Superman são naturalmente muito mais densos e resistentes que os de um ser humano comum?**

- A) Porque ele foi treinado em academias espaciais.
- B) Como uma adaptação evolutiva para não ser esmagado pela gravidade extrema de Krypton.
- C) Porque ele é feito de um metal desconhecido.
- D) Devido à poluição do ar em seu planeta natal.

**3. Na Terra, o Superman manifesta poderes incríveis. De onde suas células retiram a energia extra para realizar esses feitos?**

- A) Da alimentação rica em proteínas.
- B) Da absorção da radiação do Sol Amarelo.
- C) Do oxigênio mais puro da Terra.
- D) Do campo magnético do planeta.

**4. O material afirma que a gravidade em Krypton era muito diferente da nossa. Quantas vezes a gravidade de lá era maior que a da Terra?**

- A) 2 vezes maior.
- B) 10 vezes maior.
- C) 440 vezes maior.
- D) A gravidade era igual à da Terra.

**5. O fato de o Superman conseguir dar saltos gigantescos na Terra é explicado fisicamente como:**

- A) Uma mágica espacial.
- B) Sua biologia adaptada a um ambiente pesado (Krypton) agindo em um ambiente leve (Terra).
- C) Uma alteração em seu DNA causada pelo ar da Terra.
- D) O uso de propulsores invisíveis em suas botas.

**6. Se o Superman possui uma massa de 100 kg, o que acontece com essa "quantidade de matéria" se ele viajar da Terra para a Lua?**

- A) A massa diminui, pois a Lua é menor.
- B) A massa aumenta devido ao vácuo.
- C) A massa permanece a mesma (100 kg), pois é constante.
- D) A massa desaparece no espaço.

**7. Em Krypton, apenas indivíduos com estruturas biológicas super-resistentes conseguiam sobreviver. Esse processo na biologia é chamado de:**

- A) Mutação forçada.
- B) Seleção Natural.
- C) Respiração celular.
- D) Clonagem.

**8. Por que o Superman não tinha superpoderes em seu planeta natal, Krypton?**

- A) Porque ele era apenas uma criança lá.
- B) Porque o Sol Vermelho de lá é menos energético que o Sol Amarelo da Terra.
- C) Porque a gravidade de lá impedia o uso de poderes.
- D) Porque ele não usava seu uniforme especial em Krypton.

**9. Além dos ossos densos, qual outra adaptação o coração de um kryptoniano precisaria ter para sobreviver em seu planeta natal?**

- A) Ser menor que o de um humano.
- B) Ser capaz de bombear sangue sob pressões colossais.
- C) Não precisar bater, pois ele vive de luz.
- D) Ser feito de gelo para não esquentar.

**10. No simulador de "Seleção Natural", o que geralmente acontece com seres que não possuem características favoráveis ao ambiente hostil?**

- A) Eles se transformam em super-heróis.
- B) Eles sobrevivem e dominam o ambiente.
- C) Eles não sobrevivem e não deixam descendentes.
- D) Eles mudam de planeta instantaneamente.

### ■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIO)

**11. Sabendo que a gravidade na Terra é 10 m/s<sup>2</sup> e um objeto tem 10 kg, seu peso aqui é 100 N. Se em Krypton a gravidade é 4.400 m/s<sup>2</sup>, qual seria o peso do mesmo objeto lá?**

- A) 440 N.
- B) 4.400 N.
- C) 44.000 N.
- D) 100 N.

**12. Fisicamente, por que a luz do Sol Amarelo "supercarrega" o herói enquanto a do Sol Vermelho não o fazia?**

- A) Porque a luz amarela tem mais energia por fóton que a luz vermelha.
- B) Porque a luz vermelha é tóxica para as células dele.
- C) Porque o Sol Amarelo é mais próximo da Terra que o de Krypton era de lá.
- D) Porque a luz amarela aumenta a massa do herói.

**13. A força da gravidade de um planeta, que o Superman sente como "Peso", depende fundamentalmente de quais dois fatores?**

- A) Da cor do planeta e da sua temperatura.
- B) Da massa do planeta e da distância do objeto ao seu centro.
- C) Da quantidade de oxigênio e da presença de água.
- D) Apenas da velocidade de rotação do planeta.

**14. O Superman é descrito como uma "bateria solar ultraeficiente". Esse processo de transformar luz em energia para as funções vitais assemelha-se a qual processo biológico terrestre?**

- A) Digestão animal.
- B) Fotossíntese vegetal.
- C) Fermentação.
- D) Respiração pulmonar.

**15. Se a gravidade de Krypton desaparecesse de repente, o que aconteceria com os habitantes de lá nos primeiros segundos, baseado no equilíbrio de forças?**

- A) Eles seriam esmagados pelos próprios músculos.
- B) Eles "sairiam voando" (seriam arremessados) devido à força que seus músculos exercem contra o chão.
- C) Eles ficariam mais pesados.
- D) Eles se transformariam em humanos comuns.

**16. Por que um ser humano comum seria esmagado em Krypton mesmo que houvesse oxigênio para respirar?**

- A) Por causa do calor do sol vermelho.
- B) Porque nossos ossos e coração não suportariam a pressão da gravidade 440 vezes maior.
- C) Porque o solo de Krypton é feito de radiação.
- D) Porque o tempo passa mais rápido lá.

**17. De acordo com o livro, o metabolismo do Superman realiza uma "combustão celular solar". O que isso significa na prática?**

- A) Que ele pega fogo quando fica bravo.
- B) Que suas células usam a radiação solar diretamente para gerar energia química e trabalho.
- C) Que ele precisa respirar fogo para sobreviver.
- D) Que ele não possui células como os humanos.

**18. Ao usar o simulador "Gravidade e Órbitas", se aumentarmos a massa da estrela central (como se fosse Krypton), o que acontece com o vetor da força gravitacional sobre o planeta?**

- A) O vetor diminui.
- B) O vetor aumenta, indicando uma atração muito mais forte.
- C) O vetor muda de cor para vermelho.
- D) O vetor desaparece.

**19. A adaptação dos kryptonianos ocorreu ao longo de milhares de anos. Isso significa que as características de super-resistência foram:**

- A) Escolhidas por cada indivíduo voluntariamente.
- B) Selecionadas pelo ambiente, pois apenas os mais resistentes sobreviviam e geravam descendentes.
- C) Compradas em laboratórios de tecnologia.
- D) Criadas pelo contato com a luz vermelha.

**20. Se o Superman perder um braço em uma batalha, o que acontecerá com sua massa total?**

- A) Permanecerá a mesma, pois ele é um herói.
- B) Diminuirá, pois a massa é a quantidade de matéria que compõe o corpo.
- C) Aumentará para compensar a dor.
- D) Dependerá da gravidade do local.

### ■■■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCIL)

**21. Analisando o tópico 1.2, se Krypton tem 440 vezes a gravidade da Terra, isso implica que o planeta é muito mais massivo ou denso. Essa condição ambiental "moldou" a fisiologia do herói para ser:**

- A) Menos eficiente no consumo de energia.
- B) Um sistema biológico de alta densidade e baixo volume.
- C) Um ser gasoso e leve para flutuar.
- D) Idêntico a um humano em todos os aspectos.

**22. Se um grupo de humanos vivesse em Krypton por gerações (supondo que tivessem tecnologia para não morrerem de imediato), a seleção natural provavelmente privilegiaria indivíduos com:**

- A) Pernas longas e ossos leves.
- B) Estatura baixa, ossos extremamente largos e corações muito potentes.
- C) Asas para fugir da gravidade.
- D) Pele transparente para absorver mais luz.

**23. Estrelas vermelhas emitem radiações de menor frequência (maior comprimento de onda). Por que isso tornava os kryptonianos "famintos" por energia na Terra?**

- A) Porque eles estavam acostumados com pouca energia e, na Terra, o Sol Amarelo oferece um "banquete" de radiação de alta frequência.
- B) Porque o Sol Amarelo é mais frio e eles precisam se aquecer.
- C) Porque a luz vermelha de Krypton os alimentava mais que a amarela.
- D) Porque a luz amarela é refletida por suas peles densas.

**24. Mesmo na Terra, onde o Superman é "leve" devido à baixa gravidade, se ele for atingido por um trem, ele ainda sentirá o impacto. Isso ocorre porque:**

- A) A gravidade da Terra é zero no momento do impacto.
- B) Sua massa (inércia) continua sendo a mesma, e a resistência à mudança de movimento não depende da gravidade.
- C) O Sol Amarelo falha durante colisões.
- D) Ele perde seus poderes quando toca em metal.

**25. O Sol da Terra é uma estrela que vai durar bilhões de anos. Se ele se tornasse uma "Gigante Vermelha", o que aconteceria com os poderes do Superman?**

- A) Ele ficaria ainda mais forte.
- B) Seus poderes diminuiriam drasticamente, pois a qualidade da radiação (energia) mudaria para o padrão de Krypton.
- C) Ele se tornaria invisível.
- D) Ele passaria a respirar debaixo d'água como o Aquaman.

**26. Astronautas na vida real perdem massa óssea no espaço. Por que o Superman não perde sua densidade óssea vivendo na Terra (que tem gravidade menor que Krypton)?**

- A) Porque ele faz exercícios o dia todo.
- B) Porque suas células são "carregadas" pela radiação solar, mantendo a estrutura densa independentemente da gravidade externa.
- C) Porque ele bebe leite com kryptonita.
- D) Porque ele viaja para Krypton todo final de semana.

**27. A "combustão celular solar" do herói é descrita como ultraeficiente. Em termos de transformação de energia, isso significa que:**

- A) Ele desperdiça muita energia na forma de calor.
- B) Ele consegue transformar quase 100% da radiação absorvida em trabalho mecânico (força e voo).
- C) Ele não transforma energia, ele a cria do nada.
- D) Ele transforma energia cinética em energia química para comer.

**28. A cor de uma estrela indica sua temperatura. Estrelas amarelas são mais quentes que as vermelhas. Como essa informação astronômica justifica a biologia do herói?**

- A) O Superman precisa de frio para ter poderes.
- B) Ele evoluiu em um ambiente de "baixa energia" (frio/vermelho) e, ao chegar em um de "alta energia" (quente/amarelo), seu corpo reage com super-desempenho.
- C) Estrelas vermelhas não emitem luz, apenas sombra.
- D) O herói é alérgico ao calor.

**29. O Superman consegue erguer um prédio na Terra. Se ele tentasse o mesmo em Krypton, ele provavelmente não conseguiria porque:**

- A) O prédio seria feito de um material mais pesado.
- B) O peso do prédio em Krypton seria 440 vezes maior, superando até mesmo a resistência de seus músculos adaptados.
- C) Ele ficaria com preguiça devido ao sol vermelho.
- D) Não existem prédios em Krypton.

**30. O estudo da adaptação do Superman nos ajuda a entender que os seres vivos são moldados pelo meio. Na vida real, como a ciência usa esse conhecimento para proteger astronautas?**

- A) Criando uniformes coloridos como o do herói.
- B) Desenvolvendo aparelhos de exercício e dietas que mimetizem a carga gravitacional da Terra para evitar a atrofia muscular e óssea no espaço.
- C) Enviando lâmpadas amarelas para o espaço para dar superpoderes aos astronautas.
- D) Proibindo viagens para planetas com sol vermelho.

## ■ Gabarito Comentado — Aula 05 (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Adaptação e Seleção

1. B — O sol de Krypton era uma anã vermelha, enquanto o da Terra é uma estrela amarela.
2. B — Corpos em Krypton precisavam ser extremamente densos para resistir à gravidade 440 vezes maior.
3. B — Suas células funcionam como baterias que se carregam com a radiação energética do Sol Amarelo.
4. C — Krypton tinha uma gravidade esmagadora, cerca de 440 vezes a nossa.
5. B — No ambiente de baixa gravidade da Terra, sua musculatura projetada para um mundo pesado gera desempenho sobre-humano.
6. C — Massa é a quantidade de matéria e não muda com a gravidade; o que muda é o Peso.
7. B — A seleção natural preservou os indivíduos cujas mutações permitiam sobreviver às condições extremas.
8. B — Estrelas vermelhas emitem menos energia; por isso, ele não ficava supercarregado lá.
9. B — Sob gravidade extrema, a pressão arterial exigida é enorme, necessitando de um coração super-potente.
10. C — Organismos sem adaptações favoráveis tendem a ser eliminados pela seleção natural.
11. C — Cálculo:  $P = m \cdot g \rightarrow 10 \text{ kg} \cdot 4400 \text{ m/s}^2 = 44.000 \text{ N}$ .
12. A — A radiação amarela possui maior frequência e, portanto, transporta mais energia.
13. B — A Lei da Gravitação mostra que a força depende das massas e da distância entre elas.
14. B — A fotossíntese é o exemplo biológico real de captura de energia luminosa.
15. B — Seus músculos exercem força de reação contra o chão; sem gravidade, essa força o arremessaria.
16. B — A estrutura humana colapsaria sob um peso 440 vezes maior que o normal.
17. B — Suas células usam a radiação solar diretamente para gerar energia química e trabalho.
18. B — Maior massa planetária gera uma força de atração gravitacional proporcionalmente maior.
19. B — Adaptações evolutivas são resultado da sobrevivência e reprodução diferencial ao longo de gerações.
20. B — Se há perda de partes do corpo, há perda de matéria e de massa.
21. B — Ambientes de alta gravidade favorecem estruturas compactas e de alta densidade.
22. B — A seleção privilegiaria quem suportasse melhor a pressão e bombeasse sangue com eficiência.
23. A — Ele é uma bateria que encontra na Terra uma fonte de energia muito mais potente que a original.
24. B — Inércia é uma propriedade da massa. Mesmo sem peso, um objeto massivo exige força para ser movido ou parado.
25. B — Se a estrela mudar para o tipo vermelho, ele perde a sobrecarga.
26. B — A radiação solar amarela mantém o funcionamento celular no nível máximo, preservando sua densidade.
27. B — Eficiência metabólica significa transformar a maior parte da radiação absorvida em trabalho.
28. B — Ele evoluiu em ambiente de baixa energia e, ao chegar em alta energia, seu corpo reage com super-desempenho.
29. B — O peso do prédio em Krypton seria 440 vezes maior, superando a resistência de seus músculos.
30. B — A ciência cria rotinas que mimetizam a carga gravitacional e evitam atrofia em astronautas.