

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/2026

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 03: O Sentido Aranha — Impulsos e Reflexos Nervosos

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

Habilidades BNCC:

- (EF08CI08): Analisar e explicar a atuação do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo.

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCIL)

1. O corpo do Homem-Aranha, assim como o de qualquer ser humano, funciona através de sinais elétricos que permitem a comunicação entre as células. Qual é o nome dado a essa eletricidade biológica?

- A) Eletricidade estática.
- B) Bioeletricidade.
- C) Corrente alternada.
- D) Magnetismo celular.

2. Para que o Peter Parker consiga processar o perigo, ele conta com células especializadas em transmitir ordens do cérebro para os músculos. Como se chamam essas células?

- A) Eletrólitos.
- B) Neurônios.
- C) Hemácias.
- D) Fibras musculares.

3. O material de estudo afirma que a vida só é possível porque nosso corpo é um bom condutor. O que transforma a água do nosso corpo em um meio condutor de eletricidade?

- A) O oxigênio dissolvido.
- B) Os eletrólitos (íons como sódio e potássio).
- C) A gordura corporal.
- D) O açúcar no sangue.

4. O "Sentido Aranha" é descrito no guia como uma versão extrema de qual sistema do corpo humano?

- A) Sistema Digestório.
- B) Sistema Sensorial (Nervoso).
- C) Sistema Excretor.
- D) Sistema Respiratório.

5. Enquanto um humano comum leva frações de segundo para reagir a um estímulo, o Homem-Aranha processa perigos em milissegundos. Onde ocorre esse processamento ultraeficiente?

- A) Nos pulmões.
- B) No estômago.
- C) No sistema nervoso central.
- D) Na corrente sanguínea.

6. Qual é a função principal dos neurônios no corpo do herói durante uma batalha?

- A) Produzir energia através da digestão.
- B) Transportar oxigênio para os membros.
- C) Transmitir impulsos elétricos com mensagens e ordens.
- D) Filtrar as toxinas do sangue.

7. Para que Peter Parker perceba uma ameaça vindo por trás dele, seu sistema nervoso coordena ações:

- A) Apenas motoras.
- B) Apenas sensoriais.
- C) Motoras e sensoriais.
- D) Apenas digestivas.

8. O sinal elétrico que viaja pelo corpo do Homem-Aranha para fazê-lo saltar de um prédio é chamado de:

- A) Descarga de raio.
- B) Impulso nervoso.
- C) Onda sonora.
- D) Fluxo de calor.

9. De acordo com as fontes, por que os sinais elétricos são fundamentais para a sobrevivência do herói?

- A) Porque eles permitem que ele brilhe no escuro.
- B) Porque é assim que as células se comunicam para realizar ações.
- C) Porque eles substituem a necessidade de se alimentar.
- D) Porque eles tornam a pele dele impenetrável.

10. No simulador PhET "Neurônio", o que gera o pulso elétrico na membrana celular?

- A) O movimento de íons.
- B) A queima de oxigênio.
- C) O batimento do coração.
- D) A luz solar.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIO)

11. Como o cérebro do Peter Parker envia uma ordem para que suas pernas se movam instantaneamente ao detectar um vilão?

- A) Através de hormônios que viajam lentamente pelo sangue.
- B) Através de impulsos elétricos enviados pelos neurônios.
- C) Através de vibrações sonoras nos ossos.
- D) Pela contração direta do ar ao redor dele.

12. Se o Homem-Aranha estivesse severamente desidratado e sem sais minerais, como ficariam seus reflexos?

- A) Mais rápidos, pois o corpo estaria mais leve.
- B) Mais lentos ou falhos, pois a condução de sinais elétricos seria prejudicada.
- C) Iguais, pois os reflexos não dependem da água.
- D) Ele ganharia a capacidade de ler mentes.

13. Quais são os dois íons principais mencionados como fundamentais para gerar o impulso elétrico na membrana do neurônio?

- A) Ferro e Cálcio.
- B) Sódio (Na⁺) e Potássio (K⁺).
- C) Magnésio e Zinco.
- D) Oxigênio e Carbono.

14. O guia diferencia o reflexo comum do "Sentido Aranha". Qual a principal característica que torna o herói superior nesse aspecto?

- A) Ele tem mais músculos que uma pessoa comum.
- B) Ele possui uma eficiência bioelétrica superior, processando sinais em milissegundos.
- C) Ele consegue prever o futuro através de sonhos.
- D) Seus neurônios são feitos de metal condutor.

15. Por que a presença de eletrólitos (íons) transforma o corpo humano em um "circuito biológico"?

- A) Porque os íons criam um campo magnético que atrai metais.
- B) Porque íons em meio líquido permitem o fluxo de cargas elétricas.
- C) Porque os íons impedem que o corpo sinta calor.
- D) Porque os íons servem apenas para dar sabor ao suor.

16. A comunicação entre neurônios ocorre em estruturas chamadas sinapses. O que viaja de um neurônio a outro para passar a mensagem de perigo?

- A) Pequenas teias de aranha.
- B) Sinais elétricos e químicos.
- C) Glóbulos brancos.
- D) Moléculas de proteína sólida.

17. Bebidas isotônicas são ricas em eletrólitos. Por que um atleta (ou o próprio Peter Parker após uma patrulha) se beneficiaria delas para manter a coordenação motora?

- A) Para aumentar a massa muscular instantaneamente.
- B) Para repor os íons necessários para a condução dos impulsos nervosos.
- C) Para mudar a cor da íris e enxergar melhor.
- D) Para resfriar o corpo através da pele.

18. No simulador do neurônio, o que acontece se o movimento de íons através da membrana parar completamente?

- A) O sinal elétrico aumenta de intensidade.
- B) O sinal elétrico deixa de existir.
- C) O neurônio explode devido à pressão.
- D) O sinal elétrico vira energia térmica.

19. Qual a diferença entre a eletricidade de uma tomada e a bioeletricidade do Homem-Aranha mencionada no material?

- A) A da tomada usa íons e a biológica usa elétrons.
- B) A da tomada usa elétrons em fios metálicos e a biológica usa íons em meio líquido.
- C) Não há diferença; ambas funcionam exatamente igual.
- D) A bioeletricidade é apenas psicológica e não existe de verdade.

20. O "Sentido Aranha" avisa Peter de um perigo antes mesmo de seus olhos verem o vilão. Isso prova que o sistema nervoso dele:

- A) Não precisa de neurônios para funcionar.
- B) É capaz de processar informações sensoriais em uma velocidade sobre-humana.
- C) Funciona apenas quando ele está dormindo.
- D) É imune a qualquer tipo de choque elétrico.

■■■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCIL)

21. No fenômeno do reflexo (como o de Peter Parker desviando de um tiro), o sinal muitas vezes é processado na medula espinal antes mesmo de chegar ao cérebro consciente. Esse mecanismo serve para:

- A) Economizar energia química dos alimentos.
- B) Aumentar o tempo de resposta do corpo.
- C) Diminuir o tempo de reação, permitindo uma resposta quase instantânea ao perigo.
- D) Impedir que o herói sinta dor após o impacto.

22. Durante a geração de um impulso nervoso, ocorre uma inversão momentânea de cargas na membrana do neurônio. Se Peter Parker for atingido por uma toxina que bloqueia os canais de Sódio (Na⁺), o que ocorrerá?

- A) Ele ficará mais forte, pois o potássio compensará a perda.
- B) O impulso nervoso não será gerado, paralisando seus reflexos.
- C) Seu Sentido Aranha passará a detectar apenas sons.
- D) Seus neurônios passarão a conduzir eletricidade por elétrons.

23. O corpo humano é composto por cerca de 70% de água. De acordo com o que foi discutido sobre o Super Choque e o Homem-Aranha, por que essa água conduz eletricidade?

- A) Porque a água pura é um excelente condutor por natureza.
- B) Porque a presença de eletrólitos dissolvidos cria um meio condutor (íons livres).
- C) Porque o sangue possui pequenos fios metálicos invisíveis.
- D) Porque o ferro dos ossos atrai a eletricidade para a água.

24. Relacionando a velocidade da troca iônica no simulador com o tempo de reação do herói: uma maior eficiência na abertura dos canais de membrana resultaria em:

- A) Um tempo de reação maior (mais lento).
- B) Um tempo de reação menor (mais rápido).
- C) Uma perda total de sensibilidade.
- D) Um aumento na massa total do cérebro.

25. O livro cita que o sistema nervoso funciona como um circuito. Se Peter Parker tocar em um fio desencapado enquanto está molhado, por que o choque é mais perigoso?

- A) Porque a água aumenta a resistência do corpo.
- B) Porque a água com sais diminui a resistência elétrica, facilitando a passagem da corrente externa pelo circuito biológico.
- C) Porque a eletricidade externa "gosta" da cor azul do uniforme.
- D) Porque a água transforma os íons em elétrons metálicos.

26. Relacionando o Volume 1 e o Volume 3: se o sistema nervoso do Homem-Aranha funciona por bioeletricidade, como ele poderia ser afetado por um vilão como o Electro?

- A) O Electro poderia sobrecarregar o sistema nervoso do herói com uma corrente externa, interferindo nos sinais biológicos.
- B) O Electro sugaria todo o sangue de Peter Parker através do magnetismo.
- C) Não haveria efeito, pois eletricidade de vilão é diferente da do corpo.
- D) O herói ficaria invisível ao receber uma carga elétrica.

27. A "amplificação extrema" do sistema sensorial do Homem-Aranha significa que o limiar de excitação de seus neurônios é atingido mais facilmente. Isso permite que ele perceba:

- A) Apenas ameaças que já o atingiram fisicamente.
- B) Pequenas variações de pressão no ar ou vibrações sutis antes do ataque.
- C) O que o vilão vai almoçar no dia seguinte.
- D) Apenas luzes de cores muito fortes como o sol.

28. Atletas de elite treinam o sistema nervoso para melhorar a "memória muscular". No caso do Homem-Aranha, essa coordenação motora entre sistema nervoso e esquelético permite que:

- A) Ele voe sem precisar de teia.
- B) Ele realize movimentos complexos com precisão e força sem danos às articulações.
- C) Ele pare de respirar por várias horas seguidas.
- D) Seus ossos se tornem líquidos para passar por frestas.

29. Se o Sentido Aranha detecta uma ameaça em 0,001 segundos e a resposta motora leva 0,005 segundos, qual o tempo total de esquivar e como isso se compara ao tempo humano de 0,2 segundos?

- A) 0,006 segundos; o herói é cerca de 33 vezes mais rápido que um humano.
- B) 0,01 segundos; o herói é apenas 2 vezes mais rápido.
- C) 0,5 segundos; o herói é mais lento que um humano.
- D) 0,006 segundos; o herói e o humano têm a mesma velocidade.

30. O estudo da bioeletricidade e dos impulsos nervosos permitiu a criação de próteses biônicas que são controladas pelo pensamento. Como essa tecnologia se conecta à aula de hoje?

- A) Ela prova que o cérebro usa sinais químicos, mas nunca elétricos.
- B) Ela utiliza os sinais elétricos dos nervos para mover motores, imitando a comunicação neurônio-músculo do herói.
- C) Ela usa apenas baterias externas sem conexão com o corpo.
- D) Ela transforma a pessoa em um herói com poderes de aranha.

1. B — Bioeletricidade é a eletricidade produzida pelos seres vivos para comunicação celular.
2. B — Neurônios são as células do sistema nervoso que transmitem impulsos elétricos.
3. B — Eletrólitos são íons que permitem que a água do corpo conduza eletricidade.
4. B — O Sentido Aranha é uma amplificação extrema do sistema sensorial e nervoso.
5. C — O processamento de ordens e sentidos ocorre no sistema nervoso central (cérebro e medula).
6. C — Neurônios são "fios condutores" biológicos que levam mensagens e ordens.
7. C — O sistema nervoso coordena tanto o que sentimos (sensorial) quanto o que movemos (motor).
8. B — O nome do sinal elétrico que viaja pelos neurônios é impulso nervoso.
9. B — As células usam eletricidade para se comunicar e coordenar ações vitais.
10. A — A movimentação de íons (como Na^+ e K^+) através da membrana cria a d.d.p. e o pulso elétrico.
11. B — A comunicação rápida entre cérebro e músculos ocorre via impulsos elétricos nos neurônios.
12. B — Sem eletrólitos (sais), a condutividade elétrica do corpo cai, prejudicando os reflexos.
13. B — Sódio e Potássio são os principais responsáveis pela bomba que gera o sinal elétrico.
14. B — A eficiência bioelétrica superior permite processar sinais em milissegundos.
15. B — Íons livres em meio líquido são portadores de carga, permitindo o fluxo elétrico.
16. B — A sinapse utiliza neurotransmissores (químicos) e sinais elétricos para passar a mensagem.
17. B — Repor íons mantém a eficiência dos impulsos nervosos e a coordenação motora.
18. B — Sem o movimento de cargas (íons), não há corrente elétrica e o sinal para.
19. B — Eletricidade biológica é iônica em meio líquido; a doméstica é eletrônica em metal.
20. B — A velocidade de reação do herói vem de um sistema nervoso ultraeficiente.
21. C — Reflexos involuntários (arcos reflexos) economizam tempo ao não precisar de processamento consciente.
22. B — Sem o canal de Sódio, a célula não consegue inverter sua carga e o impulso morre.
23. B — A presença de sais dissolvidos (eletrólitos) torna a água do corpo condutora.
24. B — Quanto mais rápido a membrana troca íons, mais veloz é a transmissão do sinal.
25. B — A água com sais diminui a resistência da pele, fazendo o corpo conduzir mais eletricidade externa.
26. A — Correntes externas intensas podem interferir ou "anular" os impulsos nervosos biológicos.
27. B — A sensibilidade extrema permite detectar mudanças físicas no ambiente antes do impacto.
28. B — A biomecânica estuda como ossos e músculos trabalham juntos sob comando nervoso para evitar lesões.
29. A — Somando $0,001 + 0,005 = 0,006\text{s}$. $0,2 / 0,006 \approx 33$ vezes mais rápido.
30. B — Próteses biônicas usam sensores para ler os impulsos bioelétricos que o cérebro envia aos nervos.