

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 3o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 04 (Vol.1/2/3) - 3o Ano: Electro e a Biofísica do Impulso Nervoso

3o Ano EM - A Física e os Super-Herois - Bioeletricidade e Sinapse

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Diferente dos fios metálicos que utilizam elétrons livres, no corpo humano e no sangue de personagens como Electro, a condução elétrica ocorre por meio de:

- A) Íons (eletrólitos) em meio líquido.
- B) Pequenos ímãs sólidos.
- C) Nêutrons em alta velocidade.
- D) Ondas sonoras longitudinais.
- E) Fótons de luz visível.

2. Qual é o valor médio da Diferença de Potencial (ddp) de repouso mantida por uma célula nervosa (neurônio) em condições normais?

- A) +110 Volts.
- B) -70 milivolts (mV).
- C) 0 Volts.
- D) -10 Kilovolts.
- E) +1,5 Volts.

3. Na biofísica celular, a membrana plasmática atua separando cargas positivas e negativas, funcionando de forma análoga a qual componente eletrônico?

- A) Resistor de chuveiro.
- B) Capacitor.
- C) Lâmpada de LED.
- D) Fusível de segurança.
- E) Motor de combustão.

4. Os principais íons responsáveis pela geração da ddp nas membranas celulares e pela transmissão de impulsos nervosos são:

- A) Ferro e Magnésio.
- B) Ouro e Prata.
- C) Sódio (Na+) e Potássio (K+).
- D) Carbono e Oxigênio.
- E) Nitrogênio e Hélio.

5. O ponto de comunicação entre dois neurônios, onde ocorre a transmissão do sinal elétrico ou químico, é chamado de:

- A) Isolação.
- B) Dielétrico.
- C) Sinapse.
- D) Ponto de fusão.
- E) Capacitor biológico.

6. O corpo humano é considerado um bom condutor de eletricidade principalmente devido à:

- A) Grande quantidade de ferro nos ossos.
- B) Presença de gordura isolante.
- C) Presença de sais (eletrólitos) dissociados em meio aquoso.
- D) Baixa temperatura da pele.
- E) Velocidade com que o sangue circula.

7. Qual personagem é o foco central desta aula para ilustrar o conceito de um gerador vivo e acumulador de bioeletricidade?

- A) Magneto.
- B) Homem-Formiga.
- C) Superman.
- D) Electro.

8. Como a velocidade de um impulso nervoso no corpo se compara à velocidade da luz?

- A) São exatamente iguais.
- B) O impulso nervoso é dez vezes mais rápido.
- C) A eletricidade biológica não possui velocidade.
- D) Depende apenas da cor do uniforme do herói.
- E) O impulso nervoso é muito mais lento (cerca de 100 m/s).

9. Por que uma descarga elétrica externa intensa, como um raio de Electro, pode causar uma parada cardíaca imediata?

- A) Porque derrete as veias instantaneamente.
- B) Porque transforma o sangue em gelo.
- C) Porque retira o oxigênio do cérebro.
- D) Porque interfere e desorganiza os sinais elétricos naturais que coordenam o ritmo cardíaco.
- E) Porque anula a gravidade do coração.

10. A água pura (destilada) é um isolante elétrico. No entanto, o corpo humano conduz eletricidade porque o nosso organismo é rico em:

- A) Ar comprimido.
- B) Borracha líquida.
- C) Glicose pura.
- D) Sais minerais (cloreto de sódio e outros).
- E) Óleo mineral.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. No momento em que um neurônio é estimulado, ocorre uma troca rápida de íons através da membrana. Esse fenômeno é conhecido fenomenologicamente como:

- A) Polarização estável.
- B) Despolarização (impulso nervoso).
- C) Fusão nuclear.
- D) Blindagem magnética.
- E) Resistência térmica.

12. De acordo com a Dica para o Professor, qual é o erro mais comum dos alunos ao pensarem sobre a condução nervosa?

- A) Achar que o cérebro não usa eletricidade.
- B) Acreditar que a bioeletricidade é mística.
- C) Achar que o sal no sangue é isolante.
- D) Pensar que o coração bate por magnetismo.
- E) Confundir neurônios com fios de cobre por onde passam elétrons.

13. No simulador PhET Neurônio, o que acontece visualmente com a voltagem no gráfico quando os íons de sódio entram na célula?

- A) A voltagem cai para zero.
- B) A voltagem torna-se negativa.
- C) O gráfico desaparece.
- D) A voltagem permanece em -70 mV.
- E) A voltagem sobe bruscamente.

14. Qual tecnologia médica imita a função natural das células elétricas do coração para garantir o ritmo cardíaco em pacientes?

- A) Termômetro digital.
- B) Marcapasso.
- C) Aparelho de Raio-X.
- D) Estetoscópio.
- E) Ultrassom.

15. Por que vilões elétricos como Electro são descritos como sendo especialmente perigosos em ambientes úmidos?

- A) Porque a água apaga os seus poderes.
- B) Porque a umidade com sais facilita a condução elétrica, facilitando o alcance dos seus raios.
- C) Porque a umidade aumenta a sua resistência elétrica.
- D) Porque o herói pode escorregar no chão molhado.
- E) Porque a água pura absorve elétrons.

16. O Eletrocardiograma (ECG) é um exame tecnológico que capta:

- A) O calor do músculo cardíaco.
- B) O som das batidas do coração.
- C) O fluxo de oxigênio nas artérias.
- D) A densidade dos ossos do tórax.
- E) Os campos elétricos gerados pelo coração na superfície da pele.

17. Na analogia do neurônio como um capacitor, a membrana celular desempenha o papel de:

- A) Isolante que separa as cargas.
- B) Condutor metálico.
- C) Fonte de alimentação (pilha).
- D) Fio de aterramento.
- E) Lâmpada de sinalização.

18. Se a velocidade do impulso nervoso é de aproximadamente 100 m/s, quanto tempo levaria para um sinal percorrer 1 metro no corpo de Electro?

- A) 1 segundo.
- B) 100 segundos.
- C) Instantaneamente.
- D) 1 milissegundo.
- E) 0,01 segundos.

19. A dissociação iônica, mencionada na aula, é o processo no qual:

- A) Metais se fundem sob alta temperatura.
- B) Elétrons são criados a partir do vácuo.
- C) O oxigênio se transforma em eletricidade.
- D) Sais se separam em íons (partículas carregadas) em solução aquosa.
- E) O coração para de bater.

20. O médico de Virgil Hawkins (Super Choque) ficou surpreso com seus níveis de eletrólitos porque isso indicava:

- A) Que ele estava desidratado.
- B) Que ele precisava comer mais açúcar.
- C) Que ele era um robô.
- D) Uma capacidade sobre-humana de armazenar e conduzir cargas elétricas.
- E) Que ele não possuía sangue.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (Contextualizada) Se Electro pudesse aumentar a concentração de eletrólitos no seu sangue infinitamente para ganhar mais poder, ele correria o risco de morrer devido ao colapso do:

- A) Sistema respiratório por falta de ar.
- B) Campo magnético terrestre.
- C) Processo de fusão nuclear nos ossos.
- D) Sistema auditivo pelo som dos raios.
- E) Equilíbrio Osmótico e homeostase celular.

22. (Fenomenológica) O que ocorreria com a capacidade de um neurônio de transmitir informações se sua membrana se tornasse subitamente permeável a todos os íons sem controle?

- A) A ddp desapareceria, cessando a capacidade de transmitir impulsos.
- B) A ddp aumentaria para 110 V.
- C) A velocidade do sinal chegaria à da luz.
- D) O neurônio passaria a conduzir através de elétrons.
- E) O corpo se tornaria um ímã permanente.

23. (Biofísica Avançada) Por que a condução nervosa é classificada como um fenômeno eletroquímico e não puramente elétrico como em um circuito de TV?

- A) Porque depende de reações químicas e trocas de íons através de membranas, sendo mais lenta que a condução eletrônica.
- B) Porque ela não envolve cargas elétricas.
- C) Porque ocorre apenas no cérebro e não nos músculos.
- D) Porque a voltagem biológica é sempre positiva.
- E) Porque o corpo humano não possui resistência elétrica.

24. (Estilo ENEM) A fibrilação cardíaca causada por um choque externo é comparada a uma desorganização do comando elétrico. Isso ocorre porque o choque:

- A) Derrete o marcapasso natural do peito.
- B) Transforma o potássio em sódio instantaneamente.
- C) Sobre põe-se aos pulsos rítmicos das células especializadas do coração.
- D) Aumenta a gravidade dentro das veias.
- E) Bloqueia a passagem de luz pelos nervos.

25. (CTS) O desenvolvimento de marcapassos e desfibriladores só foi possível graças ao letramento científico sobre:

- A) A biofísica dos potenciais de ação e condução iônica.
- B) A mecânica clássica de Newton.
- C) A relatividade geral de Einstein.
- D) A química dos gases nobres.
- E) A estrutura atômica dos quarks.

26. (Simulação e Teoria) A rápida variação de voltagem (de -70 mV para valores positivos) observada no simulador atua como um gatilho. Esse gatilho é essencial para:

- A) Esfriar o corpo após um exercício.
- B) Impedir que o sangue circule.
- C) Criar campos magnéticos de blindagem.
- D) Gerar uma reação em cadeia que propaga a informação ao longo do neurônio.
- E) Aumentar a massa muscular do herói.

27. (Análise Crítica) Se Electro disparasse um raio contra um alvo isolado por borracha perfeitamente seca, o alvo estaria protegido, mas Electro ainda poderia afetá-lo se:

- A) Houvesse umidade ou eletrólitos na superfície da borracha que permitissem o contorno da carga.
- B) O alvo estivesse em gravidade zero.
- C) O raio fosse feito de nêutrons parados.
- D) Ele usasse o som do trovão para conduzir íons.
- E) O alvo fosse feito de metal ferromagnético.

28. (Metabolismo) O herói que gasta energia elétrica colossal, como Electro ou Super Choque, necessita de uma reposição constante de energia química. Isso ocorre porque:

- A) Ele cria elétrons a partir do oxigênio.
- B) Ele precisa manter seu corpo em fusão nuclear.
- C) A manutenção dos gradientes iônicos (ddp) pelas bombas celulares exige trabalho e energia (ATP).
- D) A eletricidade biológica não segue a lei da conservação.
- E) Ele perde massa toda vez que dispara um raio.

29. (Sinapses) O retardo sináptico (o tempo que o sinal leva para passar de um neurônio a outro) explica por que nossos reflexos não são instantâneos. No caso de Electro, sua velocidade de processamento seria:

- A) Infinita, como a do Flash.
- B) Limitada pela natureza eletroquímica das sinapses, a menos que ele as saltasse eletricamente.
- C) Dependente apenas da intensidade da luz ambiente.
- D) Igual à velocidade do som no metal.
- E) Nula, pois ele é feito de eletricidade pura.

30. (Conclusão Pedagógica) A biofísica do impulso nervoso ensina que a vida é um fenômeno elétrico onde a célula atua como um:

- A) Motor térmico de combustão.
- B) Ímã de barra estático.
- C) Sistema complexo de armazenamento e transmissão de sinais via ddp iônica.
- D) Tubo de vácuo para elétrons.
- E) Espelho que reflete energia externa.

■ Gabarito Comentado - Lista 04 - 3o Ano (Professor)

A Física e os Super-Herois - Electro e a Biofísica do Impulso Nervoso

1. **A** — No corpo, carga é transportada por íons (átomos carregados), não elétrons livres.
2. **B** — Potencial de repouso padrão é cerca de -70 mV.
3. **B** — Membranas separam cargas, agindo como capacitores biológicos.
4. **C** — Bomba de sódio e potássio é base da ddp celular.
5. **C** — Sinapse é local de conexão e troca de informações entre neurônios.
6. **C** — Eletrólitos (sais) em água tornam meio biológico condutor.
7. **D** — Electro é vilão elétrico trabalhado neste conteúdo.
8. **E** — Sinais nervosos viajam a ~ 100 m/s, muito abaixo dos 300.000 km/s da luz.
9. **D** — Choque externo atropela comandos elétricos naturais do coração.
10. **D** — Sais minerais dissociados (íons) permitem fluxo de carga no corpo.
11. **B** — Despolarização é inversão temporária da ddp para transmitir sinal.
12. **E** — Condução nervosa é eletroquímica e iônica, não eletrônica como em fios.
13. **E** — Entrada de Na^+ (positivo) aumenta potencial interno (sobe no gráfico).
14. **B** — Marcapassos substituem gerador elétrico natural falho do coração.
15. **B** — Íons na água facilitam formação de pontes condutoras para choque.
16. **E** — ECG mede atividade elétrica cardíaca captada na pele.
17. **A** — Bicamada lipídica da membrana impede passagem livre de íons (isolante).
18. **E** — Cálculo simples: $t=d/v=1/100=0,01$ segundos.
19. **D** — Sais em água se separam em íons livres (eletrólitos).
20. **D** — Mais eletrólitos significam maior potencial de condução e armazenamento de carga.
21. **E** — Excesso de sais causaria desidratação celular e falha sistêmica (homeostase).
22. **A** — Sem barreira da membrana, concentrações se igualam e ddp (voltagem) zera.
23. **A** — Biologia exige processos químicos que são inerentemente mais lentos que física eletrônica.
24. **C** — Desordem elétrica impede contração coordenada do músculo cardíaco.
25. **A** — Tecnologias de saúde dependem do entendimento da bioeletricidade celular.
26. **D** — Potencial de ação se propaga como efeito dominó pelo neurônio.
27. **A** — Umidade atua como condutor que ignora isolante seco.
28. **C** — Células gastam energia (ATP) para manter ddp (trabalho contra gradiente).
29. **B** — Transmissão biológica é limitada pela velocidade das reações químicas nas sinapses.
30. **C** — Síntese da aula: vida e comunicação nervosa são baseadas em ddp iônica controlada.