



Área do Conhecimento:	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Componente Curricular:	Biologia
Ano/Série:	3ª Série do Ensino Médio

Prezado(a) Estudante,

Esta **Trilha de Aprendizagem** apresenta possíveis caminhos para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao componente curricular e tem o objetivo de auxiliá-lo(a) na sua rotina de estudos para que você alcance o desempenho esperado.

No decorrer da Trilha, você poderá compreender melhor os temas estudados e ampliar seus conhecimentos, por meio de diferentes estratégias que visam contribuir para o seu processo de aprendizagem.

Segue abaixo a relação de unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas.

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
MORFOLOGIA E FISILOGIA	Anatomia e fisiologia humana I: sistemas cardiovascular, linfático, respiratório e digestório	(CSMM – EM03BI01) Identificar a estrutura do coração humano e as principais artérias e veias ligadas a esse órgão.
		(CSMM – EM03BI03) Diferenciar morfofisiologicamente artérias, veias e capilares, caracterizando a variação da pressão nos diferentes tipos de vasos sanguíneos.
		(CSMM – EM03BI11) Interpretar situações que envolvam a fisiologia do sistema cardiovascular.
		(CSMM – EM03BI14) Descrever as funções de cada órgão do sistema respiratório.
		(CSMM – EM03BI16) Explicar a hematose, esclarecendo o papel da hemoglobina nesse processo.

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
MORFOLOGIA E FISIOLOGIA	Anatomia e fisiologia humana I: sistemas cardiovascular, linfático, respiratório e digestório	(CSMM – EM03BI19) Citar os órgãos e glândulas anexas ao tubo digestório humano, explicando suas funções e importâncias para o organismo humano.
		(CSMM – EM03BI24) Descrever fatores que alteram a velocidade de reações mediadas por enzimas, a saber, temperatura e pH do meio, concentração de substrato e concentração enzimática.
		(CSMM – EM03BI26) Descrever o papel das vilosidades e microvilosidades no processo digestivo.
		(CSMM – EM03BI31) Descrever a fisiologia da excreção.
		(CSMM – EM03BI34) Identificar a estrutura do néfron, caracterizando-o como a unidade funcional dos rins.
		(CSMM – EM03BI35) Explicar, por meio de texto ou esquema, como ocorre a filtração do sangue nos glomérulos renais, a reabsorção de substâncias úteis e a eliminação das excretas na urina.
		(CSMM – EM03BI36) Descrever a atuação dos principais hormônios envolvidos na regulação da função renal, esclarecendo suas funções.
		(CSMM – EM03BI39) Identificar, em esquemas e/ou desenhos, os componentes de um neurônio (dendritos, corpo celular e axônio).
		(CSMM – EM01BI40) Explicar a propagação do impulso nervoso na sua forma elétrica e química, por meio de imagens, esquemas e/ou de forma dissertativa.
(CSMM – EM03BI45) Explicar, por meio de esquemas, gráficos e/ou textos, como é gerado um potencial de ação e como ele se propaga pelo neurônio.		

1. APROXIMAÇÃO

Assista aos vídeos:

- ▶ **CONHEÇA O CORAÇÃO**
<https://youtu.be/aigMoiGWPvk>
- ▶ **ARTÉRIAS X VEIAS**
<https://youtu.be/C6WkO17uHFY>
- ▶ **OS PULMÕES E O SISTEMA RESPIRATÓRIO**
<https://youtu.be/rBrDmgL1N30>

Assista também às aulas gravadas pelo(a) professor(a), ao longo da Etapa Letiva, sobre os assuntos mencionados acima.

2. PERCEPÇÃO E PREPARAÇÃO

- ▶ Faça um desenho esquemático do coração, determinando o nome das cavidades cardíacas, do tipo de sangue que circula por elas e os vasos sanguíneos associado a cada uma delas.
- ▶ Explique como acontecem as trocas gasosas a nível dos alvéolos pulmonares.
- ▶ Qual é a importância da hemoglobina para a manutenção das atividades do organismo humano?
- ▶ Por que as pessoas que desenvolvem quadros graves de COVID-19 precisam de suplementação de oxigênio?

3. AMPLIAÇÃO

Asa

▶ **O RIM E O NÉFRON:**

<https://youtu.be/bMxbqhtnWck>

▶ **CONDUÇÃO SALTATÓRIA EM NEURÔNIO:**

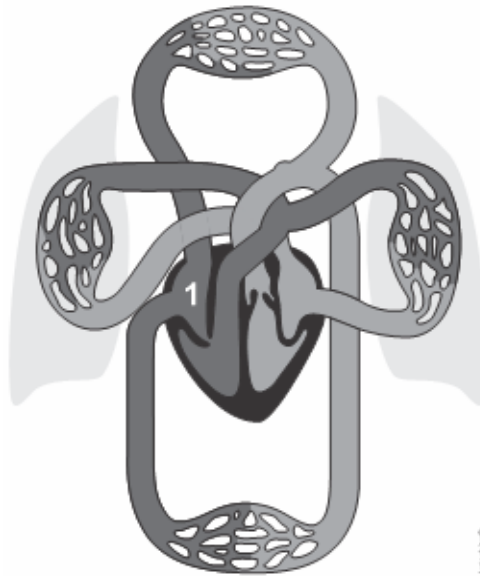
<https://youtu.be/FHGH3D2sPDM>

4. USO

Faça os exercícios a seguir.

01. **(FEPAR 2017)** A imagem a seguir apresenta um esquema ilustrativo da circulação humana.

Observe-a atentamente e faça o que se pede.

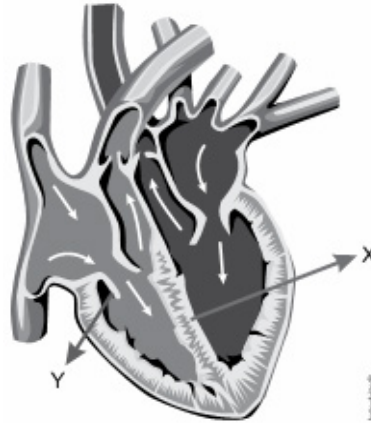


- a) Supondo que um eritrócito parta do ponto **DESCREVA** a trajetória que ele percorreria até chegar ao cólon descendente e retornar ao mesmo ponto

- b) Levando em consideração que não ocorre perfusão do sangue para as paredes das cavidades cardíacas, **EXPLIQUE** como ocorre a nutrição e a oxigenação adequada do miocárdio.

- c) Como o coração impede o refluxo de sangue das cavidades inferiores para as superiores?

02. (UNINOVE 2016 – ADAPTADA) A figura mostra uma representação do coração humano.



- a) Qual é a importância da estrutura apontada pela seta Y? Qual cavidade cardíaca recebe sangue proveniente dos pulmões, por meio das veias pulmonares?
- b) Qual é o nome da estrutura apontada pela seta X? **EXPLIQUE** a importância dessa estrutura para o metabolismo humano.

03. (UNICID 2016) A figura representa um modelo artificial para demonstrar como ocorrem os movimentos respiratórios no ser humano.

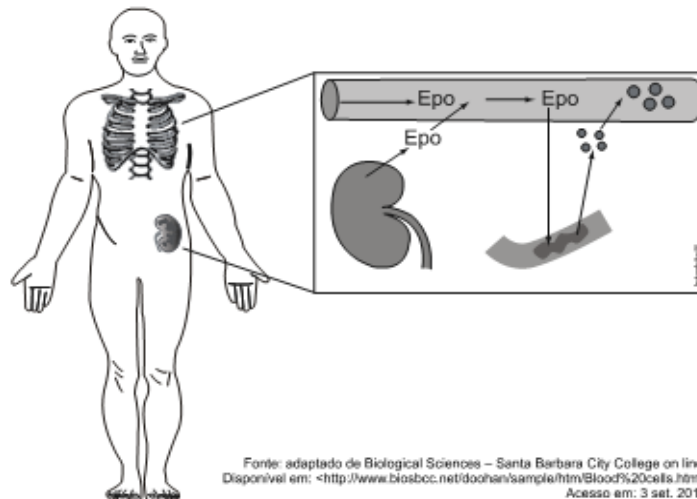
Uma garrafa tem seu fundo cortado e substituído por uma borracha, no interior dela há uma bexiga amarrada em um tubo oco que atravessa uma rolha acoplada à boca da garrafa.



- a) A bexiga interna e a borracha do fundo da garrafa representam no experimento, respectivamente, quais órgãos do sistema respiratório?
- b) A inspiração e expiração são controladas pelo bulbo. Qual é o principal estímulo que faz com que o bulbo aumente a frequência respiratória? **INDIQUE** como fica a pressão interna nos pulmões durante a expiração.

04. **(UFMG 2013)** A eritropoetina (Epo) é um hormônio sintetizado principalmente pelos rins, com função estimular a produção de hemácias e de hemoglobina. A administração endovenosa de Epo é uma das formas conhecidas de doping em competições esportivas em que há exigência de elevado aporte de oxigênio aos tecidos.

Observe a figura abaixo:



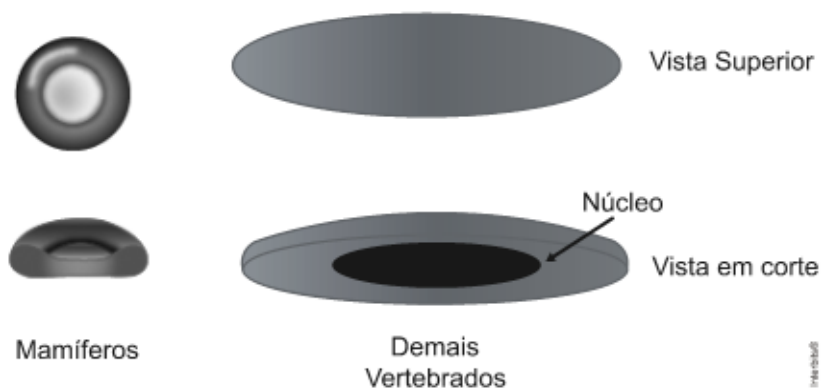
Com base nessa figura e em seus conhecimentos sobre o tema,

- a) **CITE** o nome do órgão que é alvo primário da eritropoetina. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
- b) **EXPLIQUE** como o aporte elevado de O_2 aos tecidos pode melhorar o desempenho físico.
- c) O uso frequente da Epo artificial pode trazer diversos efeitos colaterais indesejáveis. **CITE** um desses efeitos.

b) **EXPLIQUE** como o aporte elevado de O_2 aos tecidos pode melhorar o desempenho físico.

c) O uso frequente da Epo artificial pode trazer diversos efeitos colaterais indesejáveis. **CITE** um desses efeitos.

d) Na figura abaixo estão representadas hemácias de mamíferos e de outros vertebrados.



Com base nessa figura e em seus conhecimentos sobre o tema,

e) **JUSTIFIQUE** a seguinte afirmativa: *“Hemácias de mamíferos possuem maior capacidade de transporte de O_2 quando comparadas às hemácias de outros vertebrados.”*

f) Tendo em vista a estrutura das hemácias de mamíferos, **EXPLIQUE** a importância da Epo para a homeostase desse grupo de vertebrados.

05. **(UDESC 2011)** A silicose é uma das doenças ocupacionais que constitui um grande problema de saúde pública no Brasil. Ocorre em pessoas que trabalham com areia, granito e minérios. O pó de sílica é inalado através das vias respiratórias. Os macrófagos fagocitam o pó que se acumula no interior dessa célula, e faz com que o lisossomo se rompa e inicie a autólise.

Em relação ao enunciado:

- a) Quais são os órgãos, anatomicamente, responsáveis pela trajetória do ar, desde sua entrada pelo nariz até a estrutura onde ocorre a hematose, no organismo humano?

- b) **RELACIONE** a função do lisossomo na célula com o processo de autólise.

06. **(UEPA 2015)** Leia o texto para responder à questão.

O corpo humano é capaz de realizar diversas atividades: aproveitar os nutrientes dos alimentos, movimentar-se, realizar trocas gasosas com o ar atmosférico, eliminar produtos indesejáveis ou tóxicos ao nosso corpo. Todas essas funções atuam de forma integrada e, por isso, manter o corpo saudável é fundamental para uma boa qualidade de vida. Portanto, quando falamos, usamos o sistema respiratório, quando comemos, o sistema digestório, entre outros sistemas importantes nessas situações.

Texto Modificado de Bio, Sônia Lopes, 2008.

Com relação aos sistemas destacados no texto, analise as afirmativas abaixo e identifique-as em Verdadeiras (V) ou Falsas (F).

- () O processo de passagem do bolo alimentar da boca até o estômago denomina-se deglutição.
 () As trocas gasosas nas superfícies respiratórias ocorrem por difusão.
 () O intestino delgado está dividido em duas porções: jejuno e íleo.
 () O processo de mudança do sangue venoso para arterial chama-se hematose.
 () O intestino grosso é responsável por grande reabsorção de água.
 () A hemoglobina é o pigmento respiratório que tem afinidade pelo CO_2 .

A sequência correta é

- a) F, V, V, F, V, F.
 b) F, F, V, V, V, F.
 c) V, F, V, F, V, V.
 d) V, F, F, V, F, V.
 e) V, V, F, V, V, F.

07. **(G1 - IFSC 2014)** Sobre sistema respiratório, assinale a alternativa correta.

- A) As trocas gasosas se dão entre o ar alveolar e o sangue contido nos capilares. O sangue proveniente dos tecidos é rico em oxigênio e pobre em gás carbônico. O ar alveolar é rico em gás carbônico e pobre em oxigênio.
- B) Cada brônquio ramifica-se inúmeras vezes e origina traqueias progressivamente menos calibradas, até se formarem os bronquíolos terminais. Estes, por sua vez, terminam em bolsinhas, de parede extremamente delgada, os alvéolos pulmonares.
- C) As fossas nasais (ou cavidades nasais) e a boca são os locais de entrada do ar que se dirige ao nosso sistema respiratório. O ar que entra pelas fossas nasais é filtrado, umedecido e aquecido, antes de ir para a traqueia. Os cílios que revestem o epitélio das fossas nasais retêm partículas de sujeira e micro-organismos que existem no ar.
- D) A entrada de ar nos pulmões, a expiração, se dá pela contração da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma abaixa e as costelas se elevam, o que aumenta o volume da caixa torácica, forçando o ar a entrar nos pulmões.
- E) A faringe tem importante função ao impedir a entrada de alimento nas vias aéreas inferiores e garantir a fonação. No homem, é formada por nove peças de cartilagem.

08. **(ENEM 2019)**

O “The Kidney Project” é um projeto realizado por cientistas que pretendem desenvolver um rim biônico que executará a maioria das funções biológicas do órgão. O rim biônico possuirá duas partes que incorporam recentes avanços de nanotecnologia, filtração de membrana e biologia celular. Esse projeto significará uma grande melhoria na qualidade de vida para aquelas pessoas que dependem da hemodiálise para sobrevivência.

Disponível em: <https://pharm.ucsf.edu>. Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

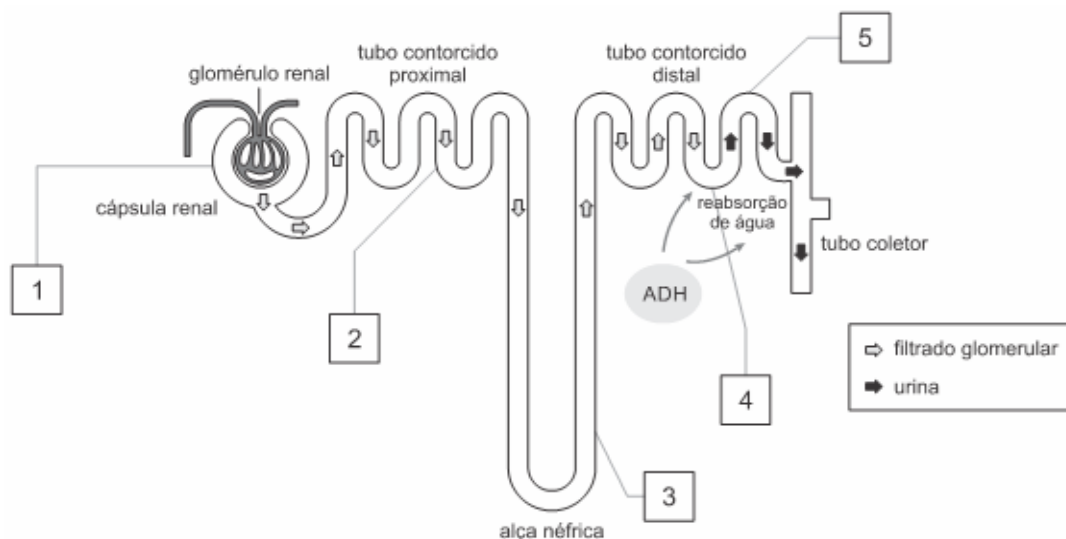
O dispositivo criado promoverá diretamente a

- A) remoção de ureia.
- B) excreção de lipídios.
- C) síntese de vasopressina.
- D) transformação de amônia.
- E) fabricação de aldosterona.

09. **(UNICAMP 2019)** Recentemente, inúmeros casos de *doping* esportivo foram noticiados, como, por exemplo, aqueles envolvendo a delegação russa nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016. Um dos métodos mais utilizados no exame *antidoping* é a coleta e análise da urina de atletas, para verificação da presença de medicamentos proibidos. O composto furosemida foi banido pela Agência Mundial *Antidoping*. Sua principal ação é reduzir a reabsorção de sódio e cloro a partir da alça do néfron (alça de Henle) em direção aos vasos sanguíneos adjacentes.

Considerando essas informações e os conhecimentos sobre a fisiologia renal e a excreção em seres humanos, é correto afirmar que a furosemida

- A) diminui a produção de urina, impedindo que medicamentos proibidos sejam eliminados nas amostras a serem analisadas nos testes *antidoping*.
- B) diminui a produção de amônia, mas aumenta a eliminação de medicamentos pelo rim, resultando em diluição das amostras analisadas nos testes *antidoping*.
- C) aumenta a produção de urina, resultando na diminuição da concentração de medicamentos nas amostras, o que dificulta sua detecção nos testes *antidoping*.
- D) aumenta a produção de ureia, o que resulta na diluição das amostras a serem analisadas nos testes *antidoping* e na diminuição da concentração dos medicamentos.
10. **(MACKENZIE 2019)** Dentro de cada rim humano, há cerca de um milhão de néfrons, consideradas as principais estruturas filtradoras de sangue do corpo humano. O esquema abaixo mostra de forma sucinta as principais partes de um único néfron.



Disponível em: <http://www.planetabio.com.br/excrecao.html>. Acesso em: 4 abr. 2019.

É correto afirmar que em

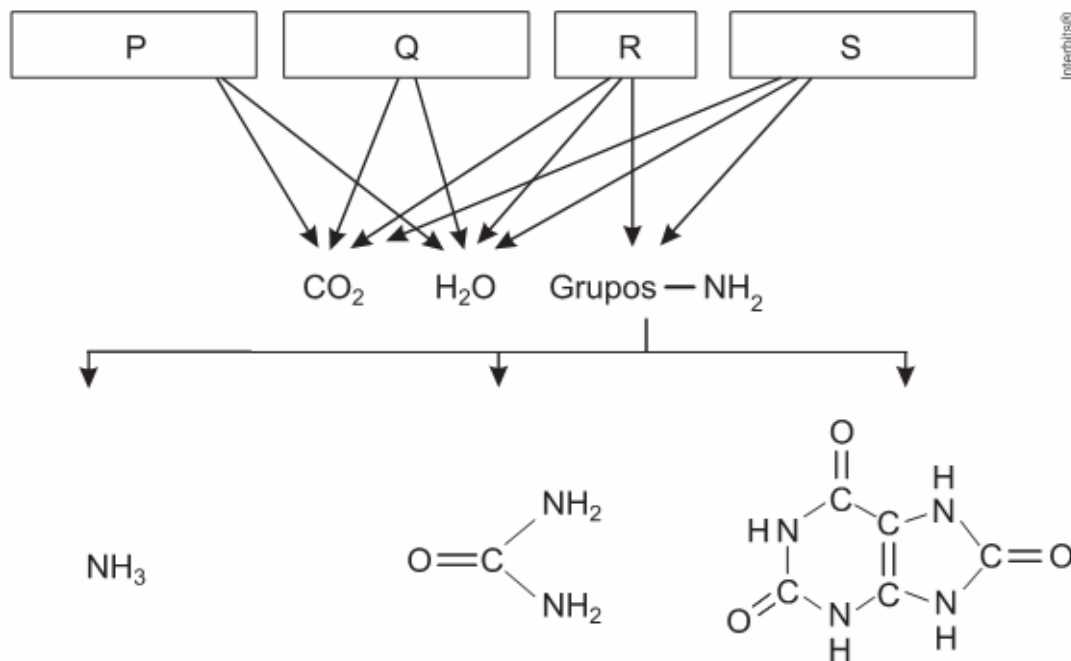
- A) 1 ocorre o processo de filtração glomerular, em que moléculas de grande peso molecular se deslocam, por difusão, dos capilares sanguíneos para o interior da cápsula renal (ou néfrica).
- B) 2 se desloca o filtrado glomerular, cuja concentração é superior à concentração da urina, que se forma no final do processo.
- C) 3 se desloca o filtrado glomerular que, à medida que se desloca pelo restante dos túbulos renais, vai adquirindo menores quantidades de ureia e ácido úrico.
- D) 4, 5 e no tubo coletor, ocorre ação do hormônio antidiurético (ADH), responsável pelo aumento do processo de reabsorção passiva de água.
- E) 5 ocorre reabsorção passiva de glicose, aminoácidos e sais minerais contidos no interior do filtrado glomerular.

11. **(FMP 2017)** Os rins podem excretar grande quantidade de urina diluída ou pequeno volume de urina concentrada sem grandes alterações nas excreções de solutos, como sódio e potássio. As ações do hormônio antidiurético (ADH) têm papel fundamental no controle do grau de diluição ou concentração da urina. A secreção de ADH pode ser aumentada ou diminuída por estímulos no sistema nervoso central, bem como por diversos fármacos e hormônios.

A liberação do ADH é estimulada pelo

- a) consumo de álcool.
- b) aumento da volemia.
- c) vômito seguido de náusea.
- d) aumento da pressão sanguínea.
- e) decréscimo da osmolaridade plasmática

12. (FMP 2016) Água, gás carbônico e excretas nitrogenados são produtos do metabolismo que os animais devem eliminar do seu fluido extracelular.



As letras P, Q, R e S podem ser substituídas, respectivamente, pelas seguintes moléculas orgânicas:

- A) Proteínas, Lipídeos, Ácidos Nucleicos e Carboidratos.
 B) Proteínas, Carboidratos, Lipídeos e Ácidos Nucleicos.
 C) Carboidratos, Lipídeos, Proteínas e Ácidos Nucleicos.
 D) Proteínas, Ácidos Nucleicos, Lipídeos e Carboidratos.
 E) Carboidratos, Proteínas, Lipídeos e Ácidos Nucleicos.
13. (ENEM 2016) Portadores de diabetes insipidus reclamam da confusão feita pelos profissionais da saúde quanto aos dois tipos de diabetes: mellitus e *insipidus*. Enquanto o primeiro tipo está associado aos níveis ou à ação da insulina, o segundo não está ligado à deficiência desse hormônio. O diabetes *insipidus* é caracterizado por um distúrbio na produção ou no funcionamento do hormônio antidiurético (na sigla em inglês, ADH), secretado pela neuro-hipófise para controlar a reabsorção de água pelos túbulos renais.

Tendo em vista o papel funcional do ADH, qual é um sintoma clássico de um paciente acometido por diabetes *insipidus*?

- A) Alta taxa de glicose no sangue.
 B) Aumento da pressão arterial.
 C) Ganho de massa corporal.
 D) Anemia crônica.
 E) Desidratação.

14. (G1 - CFTMG 2019)

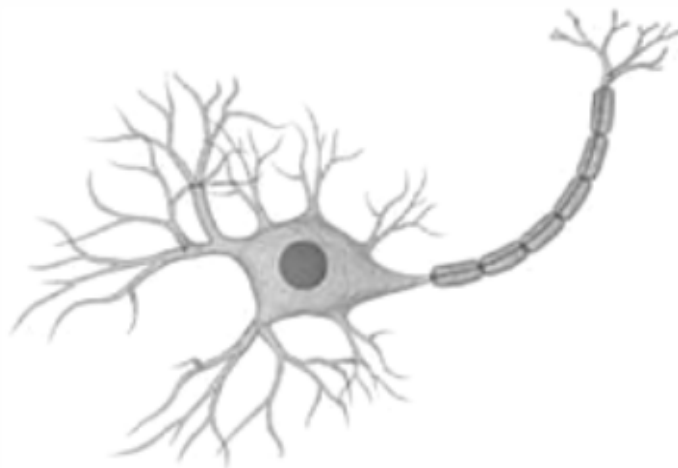
O filme *O óleo de Lorenzo* conta a história real de um menino de oito anos que possui uma doença rara chamada Adrenoleucodistrofia. Essa doença, ligada ao cromossomo X, resulta de alterações em uma proteína transportadora de membrana dos peroxissomos, organelas responsáveis pela degradação dos ácidos graxos. Uma vez alterada, a proteína não consegue mais realizar sua função e os ácidos graxos de cadeia longa, que deveriam entrar nos peroxissomos para serem degradados, acumulam-se nos tecidos cerebrais, destruindo a bainha de mielina que envolve o axônio dos neurônios.

Disponível em: <https://www.biologiatotal.com.br/blog/entenda-o-filme-o-oleo-de-lorenzo>. Acesso em: 01 out. 2018

Dessa forma, essa doença resulta em problemas relacionados à

- A) formação do axônio.
- B) proliferação dos neurônios.
- C) condução do impulso nervoso.
- D) degradação dos ácidos graxos de cadeia longa.

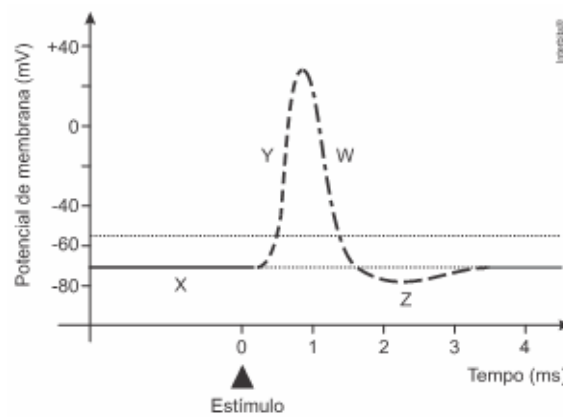
15. (UPF 2019) Analise a figura a seguir, que mostra a estrutura de um neurônio, e assinale a alternativa que corretamente se refere aos dendritos.



(Disponível em: http://www.pinsdaddy.com/unlabeled-human-euron_%7CiBx399liwbrZ%7CH*UFRxqUZsi12rXlme8KCWHINi3ug/. Acesso em 01 set. 2018)

- A) Transmitem os impulsos nervosos do corpo celular para outros neurônios, ou para órgãos efetores.
- B) São prolongamentos que recebem impulsos nervosos e os conduzem para o corpo celular.
- C) Liberam, em suas terminações, mediadores químicos responsáveis pelas sinapses.
- D) São finas terminações nervosas do axônio, cujas extremidades chegam muito próximo das células-alvo para formar as sinapses.
- E) São prolongamentos envoltos por uma bainha de mielina.

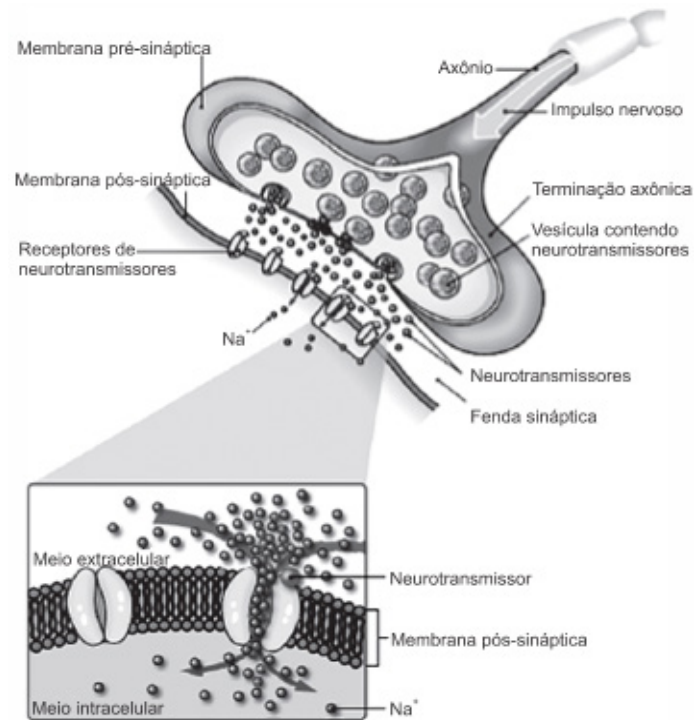
16. **(FUVEST 2018)** O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.



- a) **IDENTIFIQUE**, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.

- b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?

17. (UEFS 2017)

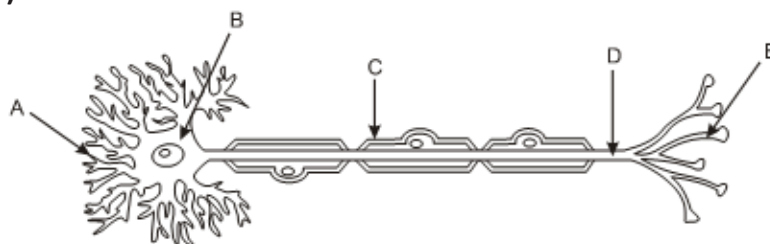


A figura em destaque é um tipo de impulso nervoso, que é fundamental para a manutenção das interações dos seres vivos no meio em que eles vivem.

A partir das informações da imagem e com os conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- A) A natureza química do impulso nervoso, observado no destaque é elétrica e, por isso, muito rápida.
- B) A liberação dos neurotransmissores na fenda sináptica necessita da entrada do sódio no axônio.
- C) A partir da membrana plasmática, a entrada do desmideia o início da transmissão do impulso em um neurônio.
- D) A transmissão do impulso é bidirecional e pode ser elétrico ou químico.
- E) Os receptores dos neurotransmissores são encontrados no interior da célula nervosa.

18. (MACKENZIE 2014)



Assinale a alternativa correta a respeito da célula representada acima.

- A) A seta A indica os dendritos, responsáveis por emitir impulsos nervosos para outra célula.
- B) A bainha de mielina está apontada pela seta C e tem como função acelerar a condução dos impulsos nervosos.
- C) A estrutura D é mais abundante na substância cinza do sistema nervoso.
- D) A seta B é o principal componente dos nervos.
- E) Em E ocorre a produção dos neurotransmissores.

5. FEEDBACK

Entre em contato com o(a) professor(a), por meio da ferramenta Microsoft Teams – Equipe Chat Professor, caso necessite de suporte para utilizar a Trilha de Aprendizagem ou esclarecer dúvidas na realização das atividades.

6. AVALIAÇÃO

As orientações para a Avaliação de Recuperação seguirão posteriormente.