

Projeto de extensão:

“Fisiodivulgando: iniciativas didáticas para aproximar a Fisiologia e a saúde da sociedade”

MATERIAL DIDÁTICO – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Título: SISTEMA CARDIOVASCULAR: DA HISTÓRIA AOS ASPÉCTOS CONTEMPORÂNEOS

Autora-data: Lyandra Nascimento Conceição e Ana Maria Caliman Filadelfi - agosto de 2021

Orientadora: Ana Maria Caliman Filadelfi

Introdução

O Sistema Circulatório ou Cardiovascular é essencial na sobrevivência dos seres humanos, devido à função de transportar diversos nutrientes, hormônios, gases respiratórios, excretas, ou seja, inúmeras substâncias que devem ter acesso/remoção a partir do metabolismo celular. Além disso ele colabora com a defesa imunológica, a termorregulação, a regulação do volume extracelular, o equilíbrio ácido-básico, dentre outros processos que mantêm a homeostase ou estabilidade interna dinâmica do corpo humano.

Essa sequência didática permite a compreensão das funções principais do Sistema Cardiovascular, com ênfase no papel do coração, além de relacioná-las a aspectos científicos históricos desde a sua caracterização até a sua terapêutica e possibilidades tecnológicas correlacionadas. Possibilita alcançar, assim, diferentes competências e habilidades da BNCC.

Público alvo: alunos do ensino fundamental (5º/alguns itens ou 9º anos) ou do ensino médio – a sequência pode ser ajustada em menor ou maior grau de profundidade para esses públicos

Competências / habilidades segundo a BNCC e objetos do conhecimento:

Ciências da natureza - Unidade Temática Vida e Evolução -

*ensino fundamental –

Relativo à *competência específica* no. 7 – “Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias”.

-habilidades: 5º ano - EF05CI07 (funções do sistema cardiovascular, distribuição e nutrientes e transporte de resíduos); ou 9º ano - EF09CI13 (solução de problemas ambientais X consumo consciente);

*ensino médio –

Relativo à *competência específica* no 2. – “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis”. Nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: [...] organização celular; órgãos e sistemas; organismos; [...].

-competência específica 1 (EM13CNT104): composição de produtos (p. ex., efeitos do tabagismo relacionados ao coração) X risco à saúde individual, coletiva e ambiental X proposta de soluções;

-competências específicas 2 (EM13CNT207) e 3 (EM13CNT306): como a vida contemporânea pode tornar os jovens vulneráveis à patologias (p. ex., uso excessivo de equipamentos e tecnologias digitais associados ao sedentarismo X benefícios da tecnologia).

Objetivos de ensino/aprendizagem:

Abordar a função cardiovascular em um contexto histórico e contemporâneo. Em relação a este último, estudar a hipertensão, suas causas e alguns tratamentos possíveis, além de tecnologias atualmente empregadas para compensar distúrbios na função cardíaca.

Duração: 5 aulas

Materiais: *ensino remoto - computador ou celular (com acesso à internet), papel sulfite e lápis ou caneta esferográfica azul ou preta.

*ensino presencial - impressora, papel sulfite, lápis preto e de cor, caneta esferográfica azul ou preta, cartaz/cartolina, cola, tesoura, revistas para recorte.

Espaço e organização: as aulas 2, 4 e 5 envolvem trabalhos em grupo, como especificado no desenvolvimento de cada uma:

*ensino remoto – em casa; quando houver grupos, contato por whats app;

*ensino presencial – sala de aula que comporte a classe.

Processo de avaliação: a aula específica de avaliação é a quinta, porém, as atividades 3C (aula 3) e 4E (aula 4) também podem ser utilizadas com finalidade avaliativa se o educador assim o desejar.

Referências:

TEXTOS - <http://www.arquivosonline.com.br/2014/10306/pdf/10306013.pdf>, acesso em 24/08/21.

- <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48234>, acesso em 24/08/21.

- <https://www.slideshare.net/anamfila/cartilha-hipertenso>, acesso em 23/08/21.

- <https://farmaco.ufsc.br/2016/03/03/veneno-ou-remedio/>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7886-repteis-bothrops-insularis>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.scielo.br/j/ea/a/5ffmTbhgzD3WQMjJPFWx7pK/?lang=pt!>, acesso em 24/08/21.

- <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//cigarros-eletronicos-oque-sabemos.pdf>, acesso em 25/08/21

VÍDEOS - https://www.youtube.com/watch?v=1XW_pKhm3gA, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=xbigwDRtFwo>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Yqrrd5SxmX8>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=lrzCIUTBqds>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=zhfasJg5xQk>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Yqrrd5SxmX8>, acesso em 23/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=2Yyvhq1eiT4>, acesso em 24/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=fgLD73AsrpA>, acesso em 25/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=2h6rhk3wDaU>, acesso em 25/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=jqhnOITrjWw>, acesso em 25/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=thD4NjmMV8E>, acesso em 25/08/21.

- <https://www.youtube.com/watch?v=3ADOB75X-sM>, acesso em 25/08/21.

IMAGENS - <https://pixabay.com/pt/photos/beb%C3%AA-inf%C3%A2ncia-crian%C3%A7as-2970583/>, acesso em 23/08/21.
- <https://pixabay.com/pt/photos/estrada-arenito-p%C3%B4r-do-sol-cal%C3%A7ada-1303617/>, acesso em 23/08/21.
- <https://anatomiaefisioterapia.com/2018/08/03/por-que-insistir-em-usar-a-denominacao-sistema-circulatorio-uma-visao-historica-da-descoberta-do-movimento-do-sangue-por-harvey/>, acesso em 24/08/21.
- [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jararaca-da-mata#/media/Ficheiro:Jararaca - Bothrops jararaca - Sibilando.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jararaca-da-mata#/media/Ficheiro:Jararaca_-_Bothrops_jararaca_-_Sibilando.jpg), acesso em 23/08/21.

TESTES OU JOGOS - https://im-a-puzzle.com/quebra_cabeca_galeno_2fgjsad54.puzzle, acesso em 24/02/21.
- https://im-a-puzzle.com/quebra_cabeca_harvey_33svz4j0q.puzzle, acesso em 24/02/21.
- <http://www.bio.ufpr.br/portal/fisiologia/wp-content/uploads/sites/37/2021/04/Material-dida%CC%81tico-Tabagismo-the-game-Projeto-Fisiodivulgando-DFISIO-BL-UFPR.pdf>, acesso em 25/08/21.
- <https://pt.khanacademy.org/science/health-and-medicine/circulatory-system/circulatory-system-introduction/e/heart-quiz>, acesso em 25/08/21.

Desenvolvimento:

Aula 1 – Funções do Sistema circulatório ou cardiovascular

Atividade 1A: individualmente cada estudante deve desenhar um coração e escrever ao lado do desenho duas palavras: uma sobre a importância do coração como parte do sistema circulatório ou cardiovascular e outra sobre como sua função é ativada dentro do corpo.

Reunir os estudantes em grupos de 3 alunos para que vejam e comentem as semelhanças e diferenças dos desenhos uns dos outros

Atividade 1B: assistir aos seguintes vídeos e anotar aspectos importantes:

*5º ano:

- https://www.youtube.com/watch?v=1XW_pKhM3gA, acesso em 23/08/21 (mais especificamente de 1 minuto e 18 segundos a 2 minutos e 10 segundos). Ilustra a importância do Sistema Circulatório na distribuição de nutrientes, oxigênio/gás carbônico e na eliminação de excretas. Caso esse vídeo seja visto até o final, já é possível relacionar o “endurecimento” do sangue que o vídeo menciona com a coagulação sanguínea, processo que depende de uma série de reações químicas associadas à função de um dos elementos celulares sanguíneos que são as plaquetas.

- <https://www.youtube.com/watch?v=xbigwDRtFwo>, acesso em 23/08/21. Ilustra a hematose e as hemácias oxigenadas, com cor vermelha e, desoxigenadas, com cor azul.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Yqrrd5SxmX8>, acesso em 23/08/21. Ilustra a atividade elétrica do coração, para que seja compreendido que ela é essencial para que ocorra a atividade mecânica (contração e relaxamento) do miocárdio ou músculo cardíaco. Correlacionar com a importância do coração como órgão que gera a impulsão do sangue.

Como provavelmente haverá desenhos bidimensionais feitos pelos estudantes, explicar a estrutura tridimensional e com cavidades ou câmaras do coração, que se enchem com sangue e que, quando a parede muscular do coração contrai, expulsam o sangue para os vasos, mais especificamente para as artérias.

*9º ano ou ensino médio:

- <https://www.youtube.com/watch?v=lrzCIUTBgds>, acesso em 23/08/21. Ilustra as funções gerais do Sistema Circulatório na distribuição de nutrientes, oxigênio/gás carbônico, com mais detalhes sobre o transporte desses gases respiratórios e as funções dos diferentes tipos de vasos sanguíneos.

- <https://www.youtube.com/watch?v=zhfasJg5xQk>, acesso em 23/08/21. Acrescenta alguns detalhes sobre as câmaras cardíacas e os grandes vasos associados.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Yqrrd5SxmX8>, acesso em 23/08/21. Ilustra a atividade elétrica do coração, para que seja compreendido que ela é essencial para que ocorra a atividade mecânica (contração e relaxamento) do miocárdio ou músculo cardíaco. Correlacionar com a importância do coração como órgão que gera a impulsão do sangue.

Atividade 1C: mostrar uma figura de uma estrada e discutir/sumarizar com os alunos a importância do sistema circulatório.

*5º ano: exemplo de ilustração - <https://pixabay.com/pt/photos/beb%C3%AA-inf%C3%A2ncia-crian%C3%A7as-2970583/>, acesso em 23/08/21.

*9º ano ou ensino médio: exemplo de ilustração - <https://pixabay.com/pt/photos/estrada-arenito-p%C3%B4do-sol-cal%C3%A7ada-1303617/>, acesso em 23/08/21. Relacionar o que acontece nas cidades em termos de abastecimento ao longo de uma greve de caminhoneiros com os fatores que possam interromper a circulação sanguínea.

Aula 2 – Aspectos históricos da Fisiologia Cardiovascular e do conhecimento científico

*9º ano ou ensino médio:

Atividade 2A: fazer uma breve introdução sobre o histórico do SCV *segundo o artigo* - “Evolução do Conhecimento Anatomofisiológico do Sistema Cardiovascular: dos Egípcios a Harvey” (artigo disponível em <http://www.arquivosonline.com.br/2014/10306/pdf/10306013.pdf>), destacando as ideias centrais sobre a circulação dos:

- Egípcios – a noção do pulso periférico relacionada ao batimento cardíaco;
- Escola de Kós – detalhes anatômicos do coração – ventrículos e septo interventricular;
- Alexandria – diferenciação da espessura das artérias em relação às veias e válvulas cardíacas;
- Galeno – fígado como produtor de sangue, coração como fonte de calor; poros no septo interventricular e arterialização ventricular do sangue, etc;
- Europa/Servet – capilares pulmonares e não poros no septo interventricular e arterialização pulmonar do sangue;

Para compreender as principais contribuições de Harvey, o seguinte vídeo é sugerido (a princípio, entre 20 minutos e 31 minutos e 18 segundos) <https://www.youtube.com/watch?v=2Yyvhq1eiT4>, acesso em 24/08/21:

- Harvey - átrios e ventrículos têm compassos diferentes; as veias retornam o sangue para o coração e as artérias conduzem sangue para fora dele; não há mesmo comunicação entre os ventrículos direito e esquerdo; e comprovação da circulação pulmonar, dentre outros.

Dependendo da maturidade dos alunos, essa atividade pode ser invertida, ou seja, eles são divididos em seis grupos. Cada grupo de cinco alunos lê a parte correspondente do artigo e um grupo assiste o vídeo, e explica a proposta em questão sobre o funcionamento do sistema circulatório. Uma discussão sobre os temas citados é feita em seguida.

Dar ênfase a de que forma todas as teorias e descobertas através dos séculos foram fundamentais para que a teoria de Harvey surgisse e embasasse nossos conhecimentos atuais, mencionando que a ciência é uma construção de conhecimentos que demanda muito estudo e o trabalho de diversos cientistas.

Atividade 2B: relembrar novamente a teoria de Galeno e a de Harvey, para contrastar o conhecimento científico em épocas diferentes.

Para embasar essa revisão, usar as ilustrações B e D da Figura 1 da seguinte referência: <https://anatomiaefisioterapia.com/2018/08/03/por-que-insistir-em-usar-a-denominacao-sistema-circulatorio-uma-visao-historica-da-descoberta-do-movimento-do-sangue-por-harvey/>, acesso em 24/08/21.

Atividade 2C: depois da discussão das imagens, guardá-las e seguir para a atividade do quebra cabeças.

Dividir a sala em dois grupos. Alunos do grupo 1: acessar o link do quebra-cabeça do Galeno: https://im-a-puzzle.com/quebra_cabeça_galeno_2fgjsad54.puzzle, acesso em 24/02/21; alunos do grupo 2: acessar o link do quebra-cabeça do Harvey: https://im-a-puzzle.com/quebra_cabeça_harvey_33svz4j0q.puzzle, acesso em 24/02/21.

Caso haja dificuldade no acesso *on line*, as imagens citadas na atividade 2B podem ser impressas e recortadas em forma de quebra-cabeça.

Após a conclusão, os alunos de um grupo devem mostrar via sala virtual/compartilhamento de tela/tela do celular ou computador, a ilustração do quebra-cabeças completo aos alunos do outro grupo e resumir as características referentes ao sistema que cada um montou.

Aula 3 – Hipertensão e veneno de jararaca: o que eles têm em comum?

*9º ano ou ensino médio:

Atividade 3A: apresentar a cartilha sobre hipertensão (disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48234>, acesso em 24/08/21) e começar a discussão com as perguntas: você já sabia o que era hipertensão? O que a caracteriza? Tem alguém próximo a você nessa condição? Quais são os principais fatores de risco para a hipertensão? Há sintomas? O que ela pode desencadear no organismo?

Sugestão de opção para o 5º ano/público pré-adolescente: <https://www.slideshare.net/anamfila/cartilha-hipertenso>, acesso em 23/08/21)

Atividade 3B: mostrar a seguinte imagem da jararaca ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Jararaca-da-mata#/media/Ficheiro:Jararaca - Bothrops jararaca - Sibilando.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jararaca-da-mata#/media/Ficheiro:Jararaca_-_Bothrops_jararaca_-_Sibilando.jpg), acesso em 23/08/21).

Pedir para que respondam a pergunta: em que essa imagem tem relação com a hipertensão?

Depois da discussão sobre as possibilidades delas se relacionarem, fornecer o link a seguir para leitura do conteúdo, para depois sumarizar a discussão: <https://farmaco.ufsc.br/2016/03/03/veneno-ou-remedio/>, acesso em 23/08/21.

Explicar sobre o remédio Captopril, mencionando que foi um cientista brasileiro que o descobriu, falar do histórico indígena em que o veneno da jararaca era usado nas flechas. Explicar que o veneno pode ser muito prejudicial quando ocorrem acidentes com essa espécie de cobra, mas quando manejado de forma adequada, pode salvar vidas.

Mencionar que a jararaca é uma víbora nativa do Brasil, e que muitas víboras do gênero *Bothrops*, ao qual ela pertence, estão correndo risco de extinção (fornecer o link a seguir para que confirmem a informação: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7886-repteis-bothrops-insularis>, acesso em 23/08/21). Relacionar a importância da espécie para a saúde de pessoas com hipertensão e que muitas outras espécies na natureza, ainda não descobertas, podem inclusive nos auxiliar no tratamento de doenças, reforçando a importância da preservação ambiental e do uso consciente dos recursos naturais renováveis (em se querendo discutir também esse último aspecto, a seguinte referência pode auxiliar: <https://www.scielo.br/j/ea/a/5ffmTbhgzD3WQMjJPFWx7pK/?lang=pt>!, acesso em 24/08/21).

Atividade 3C: avaliação – para que seja mais lúdica, sugere-se compor um quiz no *mentimeter* (<https://www.mentimeter.com/>, acesso em 24/08/21) ou no *kahoot* (<https://kahoot.com/>, acesso em 24/08/21), mostrando os líderes em cada etapa e o vencedor final.

Sugestões de perguntas:

1. NÃO deve ser causa da hipertensão:
a. tabagismo; b. sono; c. excesso de sal na dieta; d. sedentarismo
2. Qual valor de pressão arterial é sugestivo de hipertensão?
a. 12 por 8; b. 11 por 7; c. 13,5 por 8,7; d. 15 por 9
3. O Captopril pertence à que classe de medicamentos antihipertensivos?
a. diuréticos b. inibidores de angiotensina c. bloqueadores simpáticos

Aula 4 – Tecnologias associadas ao tratamento das doenças cardíacas

*9º ano ou ensino médio:

Atividade 4A:

Fazer uma breve introdução sobre o assunto da aula, e dividir os alunos em três equipes, pedir para que desenhem um coração saudável e um coração doente, da maneira como preferirem.

Em seguida, pedir para que escrevam ao lado do coração saudável o que acham que contribui para que ele continue saudável, enquanto escrevam ao lado do coração doente o que contribui para que fique doente.

Peça para que exponham as respostas e observem respostas iguais, as mais citadas, as diferentes...

Guardar o material para o final da aula. Cada um dos grupos faz uma das atividades (4B, C ou D) a seguir.

Atividade 4B:

Apresentar os vídeos abaixo e pedir para irem anotando os principais aspectos apresentados neles.

- “Como se formam as placas de gordura”:

(link video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=fgLD73AsrpA>, acesso em 25/08/21)

- “Doenças cardiovasculares são principal causa de morte no mundo: a hipercolesterolemia genética”:

(link video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=2h6rhk3wDaU>, acesso em 25/08/21)

Atividade 4C: fazer a leitura das páginas 25 a 28 do artigo (link:

<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//cigarros-eletronicos-oque-sabemos.pdf>, acesso em 25/08/21) - “Cigarros eletrônicos: o que sabemos?”

Se no ensino presencial, há a possibilidade de trazer cópias das páginas acima para cada grupo ler.

Dar ênfase na tabela 1 – Mortes prematuras em decorrência do tabagismo associadas a doenças cardiovasculares e metabólicas, também abordadas no texto da página 27.

Pedir para compararem as mortes relacionadas às doenças cardiovasculares com as outras doenças. Questionar qual delas têm o maior índice de mortes. Questionar se conhecem alguém que fuma, e o que acham do cigarro.

O jogo do tabagismo também pode estimular a abordagem do assunto:

<http://www.bio.ufpr.br/portal/fisiologia/wp-content/uploads/sites/37/2021/04/Material-dida%CC%81tico-Tabagismo-the-game-Projeto-Fisiodivulgando-DFISIO-BL-UFPR.pdf>, acesso em 25/08/21.

Atividade 4D: mostrar os vídeos abaixo e pedir para irem anotando os principais aspectos apresentados neles:

- Cardioversor Desfibrilhador Implantável

(link video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=iqhnOITriWw>, acesso em 25/08/21)

- Transplante de coração | Como é feito?

(link video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=thD4NjmMV8E>, acesso em 25/08/21)

Relacionar essa possibilidade com o automatismo cardíaco!

Atividade 4E: COM TODOS - questionar se não existem possibilidades de prevenir as doenças apresentadas em 4D de forma a minimizar o uso dos recursos tecnológicos de tratamento. Em seguida, passar o vídeo sobre a prevenção das doenças cardiovasculares. Salientar aspectos negativos (sedentarismo) e positivos (tratamentos avançados de doenças) do uso de tecnologias.

(link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=3ADOB75X-sM>, acesso em 25/08/21)

ENCERRAMENTO - retomar a atividade 4A, e pedir para que cada grupo apresente um resumo do que estudou nas atividades B, C e D e que, ao final corrijam ou acrescentem, caso necessário, as respostas que foram colocadas como benéficas/prejudiciais ao coração, associando-as com a de prevenção de doenças. Peça para apontarem as novas respostas e para compararem os novos conhecimentos adquiridos.

Aula 5 – Avaliação

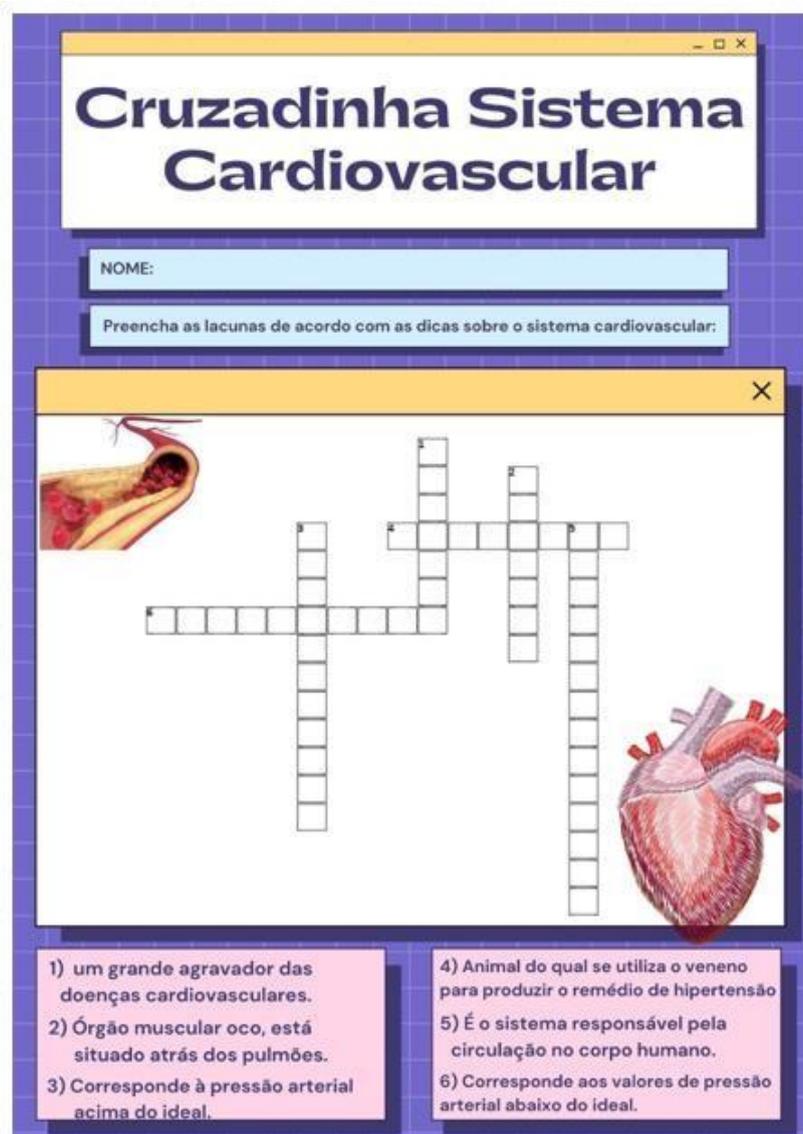
Como forma de avaliação final seguem as atividades abaixo:

1. Cruzadinha sobre o Sistema cardiovascular:

Materiais: uma impressão da cruzadinha abaixo para cada aluno.

Respostas: 1) cigarro; 2) coração; 3) hipertensão; 4) jararaca; 5) cardiovascular; 6) hipotensão.

Caso seja considerada muito simples, há testes disponíveis na internet: <https://pt.khanacademy.org/science/health-and-medicine/circulatory-system/circulatory-system-introduction/e/heart-quiz>, acesso em 25/08/21: BNCC.Ciencias: EF05CI07.



Cruzadinha Sistema Cardiovascular

NOME: _____

Preencha as lacunas de acordo com as dicas sobre o sistema cardiovascular:

1) um grande agravador das doenças cardiovasculares.

2) Órgão muscular oco, está situado atrás dos pulmões.

3) Corresponde à pressão arterial acima do ideal.

4) Animal do qual se utiliza o veneno para produzir o remédio de hipertensão

5) É o sistema responsável pela circulação no corpo humano.

6) Corresponde aos valores de pressão arterial abaixo do ideal.

2. Confeção de um cartaz informativo sobre o Sistema cardiovascular contendo os temas abordados nas aulas. Dividir o cartaz em quatro partes e os alunos, em quatro grupos. Cada grupo ficará responsável por um tema.

Materiais: cartaz, cola, lápis de cor, tesoura, revistas para recorte.

Algo similar pode ser feito *on line*, utilizando os murais do padlet (<https://padlet.com/> , acesso em 24/08/21).

Temas abordados: (I) função e (II) histórico do sistema circulatório; (III) hipertensão e veneno de jararaca; (IV) doenças, fatores de risco e tratamentos avançados.

Ao final, cada grupo fará uma breve explicação do material que criou, encerrando o tema.

Opção de **avaliação para o 5o ano: perguntas 1, 2 e 6 da cruzadinha, p. ex. e/ou confeccionar cartaz apenas sobre as funções do Sistema cardiovascular.