

Projeto de extensão:

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

MATERIAL DIDÁTICO – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Título: Sistema Respiratório - funções e saúde respiratória

Autores – data: Alexandre Ávila Madruga, Amanda Probst Paiotti e Maria Fernanda Marchi Cruz - setembro de 2024

Orientação: Ana Maria Caliman Filadelfi

Introdução

O sistema respiratório possui componentes que podem ser divididos nas vias aéreas superiores, incluindo o nariz, cavidade nasal, faringe e laringe; e vias aéreas inferiores, estando presentes a traqueia, os brônquios, bronquíolos, alvéolos e pulmões. Esse sistema é de extrema importância para o funcionamento do corpo humano e realiza ações vitais, como as trocas gasosas entre o meio interno e externo (essencialmente a oxigenação do sangue e liberação de gás carbônico), olfação/detecção de cheiros, fonação/produção de sons, regulação da temperatura corporal e umidificação do ar inalado.

Essa sequência didática tem como objetivo auxiliar na compreensão sobre os componentes do sistema respiratório e como eles se integram para realizar as diferentes funções necessárias, como a ventilação pulmonar e o transporte dos gases respiratórios (oxigênio e gás carbônico) pelo sangue. Além disso, aspectos relacionados à saúde respiratória e ambiental também serão explorados. Para atingir as habilidades solicitadas pela BNCC, serão sugeridas imagens ilustrativas da anatomia do sistema respiratório, vídeos e jogos *online*, textos, dinâmicas, dentre outros mecanismos didáticos.

Público alvo - sugestão: alunos do **ensino médio** (3o ano).

Competências / habilidades segundo a BNCC e objetos do conhecimento:

Ciências da natureza - Unidade Temática Vida e Evolução –

***Ensino médio –**

Competências específicas:

2. Construir 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 decisões éticas e responsáveis.

Habilidades:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Objetivos de ensino/aprendizagem:

1. Identificar e localizar os principais componentes do sistema respiratório.
2. Compreender a função do sistema respiratório e como funciona o mecanismo da ventilação, as trocas gasosas e o transporte dos gases respiratórios.
3. Conhecer exercícios importantes para a manutenção da saúde respiratória.
4. Relacionar o sistema respiratório com problemas da atualidade (poluição e doenças respiratórias).

Duração: 5 aulas.

O(a) professor(a) também pode optar por utilizar apenas as partes ou aulas que quiser da sequência didática e sempre adaptar as atividades conforme o momento e a realidade da turma e dos recursos disponíveis na escola!

Materiais:

1. papel, canetas, lápis, tesouras e fita crepe;
2. computador, tablet ou celular (com acesso à internet);
3. referências sobre Fisiologia Humana Respiratória;
4. recortes para figuras ou cartazes e/ou vídeos sobre o tema.

Espaço e organização: sala de aula que comporte a classe; as aulas envolvem trabalhos em grupos de cerca de 5 alunos, como especificado no desenvolvimento de cada uma.

Processo de avaliação: a aula específica de avaliação é a quinta, porém as atividades das aulas individuais também podem ser utilizadas com finalidade avaliativa se o(a) educador(a) assim o desejar.

Desenvolvimento (para aulas de 50 minutos):

Aula 1

Sistema Respiratório e Ventilação Pulmonar (FARIA et al., 2014; SILVERTHORN et al., 2017)

Os músculos desempenham um papel essencial na mecânica respiratória. É a partir deles que a cavidade torácica se expande e retrai permitindo a entrada e saída de ar dos pulmões. Assim, uma interação coordenada entre eles garante uma respiração eficiente e uma adequada função pulmonar.

-Assistir o seguinte vídeo com os estudantes para caracterizar brevemente os componentes do sistema respiratório, bem como suas funções gerais e como ocorre a mecânica da respiração: <https://www.youtube.com/watch?v=cOPAX5ca2DM> (do início até 6 minutos).

-Após assistir o vídeo, reforçar os nomes dos componentes do sistema respiratório ressaltando como, fisiologicamente, as vias aéreas podem ser divididas em duas porções: a porção condutora, que permite a entrada de ar no organismo e é responsável pela filtração, aquecimento e umedecimento dele, e a porção respiratória, onde ocorrem as trocas gasosas, que serão estudadas na terceira aula.

-Elucidar a importância dos músculos da respiração, com destaque para o diafragma, e sua atuação em conjunto com as costelas, coluna vertebral e osso esterno (caixa torácica).

Além disso, pontuar sobre as funções do sistema respiratório e sua importância para nossa sobrevivência.

-Sugestão de atividade para fixação do conteúdo - jogos

Selecionar 1 ou mais jogos (a depender do tempo disponível) para ajudar os alunos na fixação do conteúdo:

<https://wordwall.net/play/75386/289/808>

<https://wordwall.net/play/75386/625/625>

<https://wordwall.net/play/75386/561/106>

Aula 2

Saúde Respiratória - exercícios respiratórios

Para uma adequada ventilação pulmonar é importante combinar exercícios de consciência da respiração e preservar a força abdominal do diafragma, nosso principal músculo da inspiração. Fazer exercícios de respiração ajuda a melhorar a função pulmonar, aumentando a eficiência do sistema respiratório (VIEIRA et al., 2014), a reduzir o estresse e a ansiedade, a promover relaxamento e a melhorar a concentração e o foco em outras atividades (JERATH et al., 2015; MENEZES; DELL'AGLIO, 2009).

Sugestões de exercícios respiratórios (<https://www.tjpa.jus.br/CMSPortal/VisualizarArquivo?idArquivo>, acesso em 06/06/2024; MACHADO, 2018):

Descrição:

1- **Consciência da respiração - diafragma.** Com uma mão apoiada acima do umbigo e abaixo do esterno, a outra apoiada na região lateral das costelas, puxar (inspirar) o ar bem profundamente pelo nariz e soltar (expirar) pela boca. Ao inspirar o ar, expandir o abdômen e o tórax e, ao expirar o ar, retraindo.

2- **Abrindo e fechando os braços** - em pé, inspirar o ar bem profundo pelo nariz (em 3 segundos) e abrir os dois braços lateralmente; fechar os braços conjuntamente quando expirar o ar pela boca (em 3 segundos).

3- **Levantando e abaixando os braços** - inspirar o ar bem profundo pelo nariz (em 3 segundos) levando os dois braços para cima na vertical; baixar os braços conjuntamente quando expirar o ar pela boca (em 3 segundos).

4- **Unilateral diagonal** - inspirar o ar bem profundo pelo nariz enquanto abre um braço na diagonal, acompanhando com os olhos o movimento do braço (em 3 segundos); baixar esse braço quando expirar o ar pela boca, (em 3 segundos). Repetir com o outro braço.

Observação: é possível progredir nos exercícios 2, 3 e 4, aumentando o tempo de inspirar e expirar o ar.

5- **Repetir** alguns dos exercícios realizados até aqui, porém agora de uma maneira diferente: inspirar o ar por 2 segundos e expirar mais demoradamente, por 6 segundos. Ao soltar o ar, realizar o freio labial, ou seja, expirar lentamente pelos lábios entreabertos, como se estivesse soprando uma vela ou fazendo um som suave de "sssss".

6- **Caminhada com ritmo respiratório:** trabalhando a sincronia do ritmo respiratório com a caminhada, conte o mesmo número de passos inspirando e expirando o ar.

7- **Inspiração profunda:** consiste em uma inspiração profunda até a inspiração máxima, lenta e uniforme por via nasal, seguida por uma expiração oral lenta e uniforme até a expiração máxima, com o objetivo de melhorar a amplitude respiratória.

8- **Inspiração fracionada/em tempos:** inspirações nasais, suaves e curtas (em 2 segundos), interrompidas por pausas inspiratórias em que os pulmões se mantêm cheios de ar (por dois, três, quatro até seis segundos), finalizadas com expiração normal pela boca.

Ilustrações para facilitar a compreensão dos exercícios:
https://www.instagram.com/p/C45n6VpLqiP/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==;
<https://www.tjpa.ius.br/CMSPortal/VisualizarArquivo?idArquivo>, ambos os acessos em 06/06/2024.

Observação-sugestão: esta aula também pode ser ministrada em conjunto com atividades de Educação Física.

Aula 3

Trocas gasosas, transporte de gases

Explicar como ocorrem as trocas gasosas e, brevemente, o transporte de gases respiratórios, utilizando os seguintes vídeos de apoio:

[Trocas gasosas](#)

-<https://www.youtube.com/watch?v=cOPAX5ca2DM> (de 6 minutos até 9 minutos e 10 segundos – acesso em 27/05/2024).

Transporte de gases

-a hemoglobina e o transporte dos gases respiratórios - <https://www.youtube.com/watch?v=Z3xs9saGdTQ> (recomenda-se assistir inteiro), acesso em 27/05/2024;

-possibilidade do envenenamento por monóxido de carbono, comparando com o transporte de oxigênio: https://www.youtube.com/watch?v=RqNh_hVE8BM (de 1 minuto até 4 minutos e 43 segundos), acesso em 27/05/2024.

Após a exibição dos vídeos, retomar os pontos principais destacando: as diferenças entre os locais e processo das trocas gasosas, e o transporte de gases; e quais as estruturas estão envolvidas com cada um deles. Além disso, destacar a relação entre o sistema respiratório e o circulatório.

***Sugestão de dinâmica:*

- usar figuras desenhadas e/ou impressas previamente (obtidas da internet, revistas, jornais, etc) que representem o Sistema Respiratório, o Circulatório/sangue, a hemoglobina, o monóxido de carbono e o processo físico da difusão simples;
- colar com fita crepe cada uma das figuras na parte da frente da blusa de um ou uma estudante;
- dividir os estudantes em grupos de 5, cada um portando uma das figuras acima;
- pedir que cada grupo de estudantes represente os processos estudados nesta aula. Cerca de 5 a 10 minutos pode ser dado para que reflitam e ensaiem a dinâmica solicitada;
- cada grupo ou, caso falte tempo, o grupo que melhor representar, pode mostrar ao final para toda a turma.

Aula 4

Doenças respiratórias, poluição do ar e tabagismo

Efeitos da poluição e do tabaco sobre o sistema respiratório X doenças respiratórias - dividir os estudantes em 5 grupos. Cada grupo assiste os vídeos/trechos ou lê as partes dos textos indicados a seguir e fica responsável por uma apresentação de cerca de 2-3 minutos cada sobre:

1) https://www.youtube.com/watch?v=Uxv_sm8FdyM&t=87s (de 2 minutos e 31 seg até o final), acesso em 23/05/2024;

2) https://www.youtube.com/watch?v=Uxv_sm8FdyM&t=178s (recomenda-se assistir inteiro), acesso em 27/05/2024. O vídeo aborda desde o **efeito do ar frio** sobre as vias aéreas até mesmo a questão dos **poluentes mais comuns** e, especificamente, o efeito do **amianto** sobre a questão do câncer de revestimento pulmonar;

3) ler o editorial - MARTINS; SANTOS, 2019 - "**Narguilé**, uma forma de consumo do tabaco em ascensão". Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/tMs4zfvC3sCq79tQCgBvsBq/?lang=pt>, acesso em 09/09/2024;

4) ler o artigo - SILVA; MOREIRA, 2019 -“Por que os **cigarros eletrônicos** são uma ameaça à saúde pública?”. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/fkBVVbdqfsrRMZ8G64vXPkD/>, acesso em 09/09/2024. Opção: substituir a leitura por assistir o seguinte vídeo completo: <https://www.youtube.com/watch?v=gk7FAQn5P4k>, acesso em 11/09/2024;

5) ler o artigo sobre “**Tabagismo passivo**”, disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo/tabagismo-passivo>, acesso em 27/05/2024.

-Discutir com os estudantes sobre os temas apresentados pelos grupos.

*TODOS: acessar e jogar o jogo “*Tabagismo: The Game*” (<https://bio.ufpr.br/fisiologia/wp-content/uploads/sites/37/2021/04/Material-dida%CC%81tico-Tabagismo-the-game-Projeto-Fisiodivulgando-DFISIO-BL-UFPR.pdf>).

Aula 5: Avaliação

Sugestões para avaliação:

1- Análise de caso. Leia o caso a seguir e responda às perguntas:

João, um adolescente de 16 anos, notou que estava ficando sem fôlego mais facilmente durante as aulas de educação física. Ele também começou a tossir frequentemente, especialmente de manhã. João mora em uma cidade grande com altos níveis de poluição do ar.

- A) Quais podem ser as causas dos sintomas de João?
- B) Que medidas João poderia adotar para melhorar sua saúde respiratória?

2- Compor um quiz no Kahoot (<https://kahoot.com/>, acesso em 06/05/2024) ou similar, utilizando as seguintes perguntas (sugestões):

1) Qual a função do diafragma durante a inspiração e a expiração?

- a) contrai e desce na inspiração; relaxa e sobe na expiração
- b) relaxa e sobe na inspiração; contrai e desce na expiração.
- c) mantém-se fixo durante toda a respiração.
- d) contrai e desce tanto na inspiração como na expiração.

2) Como ocorre o processo de trocas gasosas nos alvéolos pulmonares?

- a) oxigênio e dióxido de carbono não se difundem nos alvéolos
- b) a maioria do dióxido de carbono difunde-se para o sangue e, do oxigênio, difunde-se para os alvéolos.
- c) a maioria do oxigênio difunde-se para o sangue e, do dióxido de carbono, difunde-se para os alvéolos.

d) as trocas gasosas não ocorrem nos alvéolos.

3) O que é a ventilação pulmonar?

- a) é o processo de troca de gases nos alvéolos pulmonares.
- b) é a absorção de oxigênio pelos tecidos do corpo.
- c) é a circulação de sangue através dos pulmões.
- d) é a movimentação do ar para dentro e para fora dos pulmões.

4) Quais são as principais partes do sistema respiratório?

- a) coração, rins, fígado, pulmões, brônquios.
- b) nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões.
- c) estômago, intestinos, fígado, pâncreas.
- d) nariz, boca, esôfago, estômago.

5) Qual a função da traqueia e como ela se ramifica nos brônquios?

- a) é responsável pela digestão dos alimentos
- b) conduz alimentos para o estômago.
- c) produz som e se ramifica em bronquíolos.
- d) conduz o ar da laringe para os brônquios e se ramifica em dois brônquios principais.

6) Qual a importância da epiglote?

- a) é um músculo que ajuda na contração dos pulmões.
- b) fecha a entrada da laringe durante a deglutição para impedir a entrada de alimentos nas vias respiratórias.
- c) libera a entrada da faringe durante a deglutição para impedir a entrada de alimentos nas vias respiratórias.
- d) filtra as partículas inaladas.

7) Como as vias aéreas superiores (nariz, faringe, laringe) preparam o ar para os pulmões?

- a) dispersam o ar antes de chegar aos pulmões.
- b) filtram, aquecem e umedecem o ar, removendo partículas nocivas.
- c) aumentam a pressão do ar.
- d) dividem o ar em oxigênio e dióxido de carbono.

8) Como o sistema circulatório colabora com o sistema respiratório?

- a) controla a produção de hormônios.
- b) produz enzimas digestivas.
- c) promove a ventilação.
- d) transporta os gases respiratórios.

9) Qual a importância da hemoglobina no transporte de oxigênio?

- a) liga-se ao oxigênio nos pulmões e o transporta para os tecidos do corpo.
- b) produz dióxido de carbono nos pulmões.
- c) destrói microorganismos no sangue.
- d) liga-se ao monóxido de carbono nos pulmões e o transporta para os tecidos do corpo.

10) Como o sistema respiratório ajuda na eliminação de dióxido de carbono do corpo?

- armazena dióxido de carbono para uso futuro.
- converte dióxido de carbono em oxigênio.
- elimina dióxido de carbono do corpo através da expiração.
- elimina dióxido de carbono do corpo através da inspiração.

3- Usar o padlet (<https://padlet.com/>, acesso em 06/06/2024) para montar um mural sobre: poluição e doenças respiratórias. Alternativamente, podem ser feitos cartazes com figuras e textos sobre o tema.

GABARITO DAS ATIVIDADES - Aula 5:

1. Estudo de caso:

Questão A -

- Exposição à poluição do ar: a alta poluição na cidade onde João mora pode irritar suas vias respiratórias, levando a inflamação e problemas respiratórios como falta de ar e tosse.
- Possível asma ou bronquite: asma e bronquite são condições respiratórias que podem ser exacerbadas por poluentes ambientais. Os sintomas de João, como a falta de ar durante atividades físicas e a tosse frequente, podem indicar a presença de uma dessas condições.
- Tabagismo passivo: se João estiver exposto ao fumo passivo em casa ou em outros ambientes, isso pode contribuir para os sintomas respiratórios.
- Falta de condicionamento físico: se João não estiver acostumado a atividades físicas intensas, ele pode sentir falta de ar mais facilmente durante o exercício.

Questão B -

- Reduzir a exposição à poluição: sempre que possível, João deve evitar áreas com altos níveis de poluição, especialmente durante os horários de pico. Utilizar máscaras adequadas pode ajudar a reduzir a inalação de poluentes.
- Praticar exercícios em ambientes menos poluídos: optar por fazer atividades físicas em locais com melhor qualidade do ar, como parques ou áreas mais afastadas do centro da cidade.
- Manter os ambientes internos limpos: João deve garantir que sua casa esteja livre de poeira, mofo e outros irritantes que possam afetar sua respiração.
- Consultar um médico: é importante que João procure um profissional de saúde para avaliar seus sintomas e, se necessário, realizar exames para diagnosticar possíveis condições como asma ou bronquite. O médico pode prescrever medicamentos ou tratamentos apropriados.
- Evitar o tabagismo passivo: se alguém em casa fuma, João deve pedir para que a pessoa fume fora de casa para evitar a exposição ao fumo passivo.
- Manter um estilo de vida saudável: uma dieta balanceada e a prática regular de exercícios físicos podem fortalecer o sistema respiratório de João, ajudando-o a melhorar sua resistência e saúde geral.

2 - Quiz no kahoot: 1- A

- C
- D
- B
- D

- 6- B
- 7- B
- 8- D
- 9- A
- 10- C

3 - **Mural no padlet:** variável, pois depende da contribuição de cada estudante.

Referências:

Aula 1:

#artigos e sites:

- FARIA, M. S.; GASPAROTTO, O. C.; LEITE, L. D.; PINTO, C. M. H. **Fisiologia Humana**. BIOLOGIA/EAD/UFSC, Florianópolis: 1ª Edição e 1ª Reimpressão., 2014, 253pp. Disponível em: <<https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Fisiologia-Humana.pdf>>. Acesso em 06/06/2024.
- SILVERTHORN, D.U. **Fisiologia Humana – uma abordagem integrada**. Manole, São Paulo, 2ª Edição, 816pp., 2003 (Capítulos 17 e 18).

#vídeos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=cOPAX5ca2DM>. Acesso em 23/05/2024.

#jogos:

- <https://wordwall.net/play/75386/289/808>. Acesso em 09/09/2024.
- <https://wordwall.net/play/75386/625/547>. Acesso em 09/09/2024.
- <https://wordwall.net/play/75386/561/106>. Acesso em 09/09/2024.

Aula 2:

#artigos e sites:

- https://www.instagram.com/p/C45n6VpLqjP/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==. Acesso em 06/06/2024.
- JERATH, R., BRAUN, Molly, BARNES, Vernon. Self-regulation of breathing as a primary treatment for anxiety. **Applied Psychophysiology Biofeedback**, 2015, p. 107-115.
- MACHADO, M. G. R.. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018, 345 pp.
- MENEZES, C. B.; DELL'AGLIO, D. D. Os Efeitos da meditação à luz da investigação científica em Psicologia: revisão de literatura. **Psicologia, Ciência e Profissão**, v. 29, n. 2, p. 276-289, 2009.
- TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARÁ, COORDENADORIA DE SAÚDE, EQUIPE SAÚDE OCUPACIONAL. Dicas de exercícios respiratórios para magistrados e servidores do TJPA nesta pandemia do COVID-19. Disponível em: <<https://www.tjpa.jus.br/CMSPortal/VisualizarArquivo?idArquivo=>>. Acesso em 06/06/2024.
- VIEIRA, D. S. R.; MENDES, L. P. S.; ELMIRO, N. S.; VELLOSO, M.; BRITTO, R. R.; PARREIRA, V. F. Exercícios respiratórios: influência sobre o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal em indivíduos saudáveis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 6, p. 544-552, 2014.

Aulas 3 e 4:

#artigos e sites:

-<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo/tabagismo-passivo>, Acesso em 27/05/ 2024.

-<https://bio.ufpr.br/fisiologia/wp-content/uploads/sites/37/2021/04/Material-dida%CC%81tico-Tabagismo-the-game-Projeto-Fisiodivulgando-DFISIO-BL-UFPR.pdf>. Acesso em 04/07/2024.

-MARTINS, S. R.; SANTOS, U. P. Narguilé, uma forma de consumo de tabaco em ascensão. **J. Bras. Pneumol.**, v. 45, n. 5: p. 1-2, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/tMs4zfvC3sCg79tQCgBvsBq/?lang=pt>, acesso em 09/09/2024

-SILVA, A. L. O.; MOREIRA., J. C. Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública? **Cad. Saúde Pública**, v. 35, n.6: p. 1-2, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/fkBVVBdqfsrRMZ8G64vXPkD/>, acesso em 09/09/2024

-SciELO - Brasil - A poluição do ar e o sistema respiratório A poluição do ar e o sistema respiratório. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/sD3cLkXqQwmDFpgzsyj7gBm/>. Acesso em 27/05/2024.

#vídeos:

-<https://www.youtube.com/watch?v=cOPAX5ca2DM>. Acesso em 23/05/2024.

-<https://www.youtube.com/watch?v=Z3xs9saGdTQ>. Acesso em 27/05/2024.

-https://www.youtube.com/watch?v=RqNh_hVE8BM. Acesso em 27/05/2024.

-https://www.youtube.com/watch?v=Uxv_sm8FdyM&t=178s. Acesso em 27/05/2024.

Aula 5:

#sites:

-<https://kahoot.com/>. Acesso em 06/06/2024.

-<https://padlet.com/>. Acesso em 06/06/2024.

