SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 8º Bimestre: 2º

Título: O sistema respiratório

Conteúdos

* Estrutura e funcionamento do sistema respiratório.
* Frequência cardíaca e frequência respiratória.
* Saúde do sistema respiratório.

Objetivos

* Reconhecer os órgãos que compõem o sistema respiratório.
* Compreender os mecanismos de inspiração e de expiração.
* Compreender a relação entre o aumento das frequências cardíaca e respiratória e o exercício físico.
* Conhecer os principais distúrbios relacionados ao sistema respiratório.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

A sequência didática trabalha competências importantes previstas na BNCC, estimulando o aluno a exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das Ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Além disso, a sequência valoriza o conhecimento do próprio corpo para estimular o cuidado com a saúde física.

Número de aulas sugeridas

* 3 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Reconhecer os órgãos que compõem o sistema respiratório.
* Compreender os mecanismos de inspiração e de expiração.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 4); garrafa PET de 2 litros transparente; fita adesiva; estilete ou tesoura;   
1 balão de borracha pequeno; 1 luva de látex; vídeo disponível na internet.

Encaminhamento

Inicie a aula perguntando para os alunos: “Para que serve a respiração?”. Estimule-os a lembrar que, como todo ser vivo aeróbico, precisamos de oxigênio para produzir energia nas células. Esse processo ocorre por meio de um conjunto de reações químicas que envolve a quebra de moléculas de glicose, resultando em gás carbônico e água, chamada respiração celular. Se julgar necessário, reproduza a reação química simplificada no quadro de giz. Explique que, nos seres humanos, o oxigênio é obtido através da respiração pulmonar, que também é responsável por liberar para o meio o gás carbônico produzido nas células. Comente que o mecanismo necessário para que isso aconteça será detalhado mais adiante nesta aula.

A seguir, realize uma dinâmica para que os alunos observem a respiração pulmonar no próprio corpo. Solicite que todos permaneçam quietos por alguns instantes, sentados confortavelmente nas cadeiras, com os pés no chão e os olhos fechados, e que direcionem sua atenção para a respiração. Enquanto permanecem assim, guie-os pedindo para que sintam, a cada inspiração e expiração, o caminho que o ar percorre desde a sua entrada até a saída do corpo. Peça também que coloquem as mãos sobre as costelas, sentindo o seu movimento durante cada ciclo de respiração. Organize, então, uma roda de conversa para os alunos exporem o que sentiram nessa atividade. Permita a livre expressão dos alunos, direcionando o diálogo com as seguintes questões: “Por qual órgão o ar entra em nosso corpo?”; “Para onde vai o ar quando o inspiramos?”; “Qual é o caminho percorrido pelo ar até chegar lá?”; “O que acontece com o tórax durante esse processo?”.

Espera-se nesse momento que os alunos observem principalmente que, durante a inspiração, o ar entra pelo nariz, passa pela garganta e faz com que o volume da caixa torácica aumente, e que, durante a expiração, o volume da caixa torácica diminui quando o ar faz o caminho inverso.

A seguir, com a ajuda da ilustração do item 2 do capítulo 4 do Livro do Estudante (*A estrutura do sistema respiratório*), reproduza na lousa um esquema simplificado das principais estruturas do sistema respiratório. Peça aos alunos que nomeiem as estruturas que conseguirem reconhecer no esquema. Explique que o primeiro órgão por onde o ar passa, depois da cavidade nasal, é uma estrutura em forma de tubo flexível chamada faringe. É possível que muitos alunos tenham percebido o ar tocando as paredes desse órgão (a sensação descrita pode ser “o fundo do nariz” ou “acima da garganta”). Isso acontece porque nessa etapa   
da respiração a sensação é mais fria nessa área, pois é provável que o ar ainda esteja mais frio que o corpo. Comente que uma das funções da cavidade nasal é justamente aquecer o ar, mas que ela também é importante na retenção de pequenas partículas por meio dos pelos lá existentes. Siga a explicação dizendo que, já na garganta, o ar é conduzido por outro tubo chamado laringe até chegar à traqueia, que também tem forma de tubo, mas com paredes rígidas. Mostre que podemos sentir a rigidez da traqueia ao pressionar levemente a região que fica bem no centro da base do pescoço, entre os ossos dos trapézios (popularmente chamados de “saboneteiras”). O toque nessa região pode causar leve desconforto ou até o reflexo de tosse, que é uma reação normal desse órgão a qualquer tipo de irritação, para expulsar o que o estiver irritando.

Finalmente, conclua explicando que todo esse sistema de “tubos” leva aos pulmões, que são os órgãos que sentimos inchar dentro da caixa torácica (a região que inclui as costelas e, dentro delas, os órgãos) quando inspiramos.

Para auxiliar na compreensão do mecanismo pelo qual o ar entra e sai dos pulmões, realize a demonstração ilustrada na atividade 2 da seção *Explore diferentes linguagens* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Usando o estilete, remova a parte inferior de uma garrafa PET. Coloque o balão de borracha dentro da garrafa, prendendo-o no gargalo, como mostra a ilustração, e feche a parte que foi cortada com uma luva de látex, fixando-a com fita adesiva. Se dispuser de tempo, você pode sugerir que os próprios alunos, em grupos, montem o modelo (neste caso, é importante que os cortes nas garrafas sejam feitos por adultos, para evitar acidentes). Explique que nesse modelo os pulmões são representados pelo balão. Em seguida, pergunte se os alunos sabem que parte do corpo é representada pela luva de látex.

Simule a entrada de ar nos pulmões, puxando a luva de borracha para baixo e solicite que a observem. Em seguida, simule a saída do ar, empurrando a luva de borracha em direção às bexigas que representam os pulmões. Esclareça que a luva representa um músculo localizado logo abaixo das costelas chamado diafragma. Ao puxar a luva, simulamos a contração desse músculo e, ao empurrá-la, simulamos seu relaxamento. Peça aos alunos que sugiram hipóteses sobre o que acontece na caixa torácica, que leva o ar a entrar e sair somente com essa movimentação muscular. Conduza a conversa até que eles concluam que, ao contrair o diafragma, ocorre aumento do volume da caixa torácica e, consequentemente, diminuição da pressão interna, resultando na entrada de ar nos pulmões. Durante a expiração, o volume da caixa torácica diminui, a pressão interna aumenta e o ar sai dos pulmões.

Esclareça aos alunos que nesse modelo não estão representados os músculos intercostais, localizados sobre e entre as costelas, também fundamentais nos mecanismos de inspiração e expiração. Se houver os recursos de informática necessários, assista com a turma ao vídeo disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=uHTPsPN7Q7k>> (Acesso em: set. 2018.). Ele ilustra o papel do diafragma e da musculatura intercostal nos mecanismos de inspiração e expiração.

Siga a aula perguntando: “Quando o oxigênio chega aos pulmões, para onde ele vai?”, “Como o oxigênio chega aos outros órgãos?”. Ajude-os a lembrar que o tecido responsável pelo transporte de gases, nutrientes e excretas é o sangue. Assim, dentro dos pulmões, o oxigênio deve entrar em contato com o sangue.

Como tarefa de casa, peça que façam uma pesquisa e elaborem um pequeno texto explicando como ocorrem as trocas gasosas dentro dos pulmões. O texto deve responder à seguinte pergunta: “Como se relacionam os sistemas respiratório e circulatório nas trocas gasosas?”.

Finalize a aula solicitando aos alunos que desenhem em seus cadernos uma representação do sistema respiratório. Eles devem ilustrar os órgãos que compõem esse sistema e, por meio de flechas, indicar a entrada e saída de ar e os respectivos eventos associados a esses processos.

Como *atividade complementar*, sugira a realização da atividade 3 da seção *Explore diferentes linguagens* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Para *acompanhar a aprendizagem*, peça aos alunos que resolvam as atividades 7, 8 e 9 da seção *Use o que aprendeu* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Verifique as respostas e certifique-se de que compreenderam as principais estruturas e o mecanismo de funcionamento da inspiração e da expiração.

AULA 2

Objetivo específico

* Compreender a relação entre o aumento das frequências cardíaca e respiratória durante o exercício físico.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 4); relógio; papel sulfite.

Encaminhamento

Inicie a aula retomando a tarefa solicitada na aula anterior. Sorteie um aluno para explicar o mecanismo de trocas gasosas nos pulmões, apresentando o desenho feito, e peça aos colegas que o ajudem caso seja necessário.

A seguir, peça aos alunos que descrevam quais alterações percebem (se é que percebem) na respiração e nos batimentos do coração depois da aula de educação física (ou de qualquer atividade física). É provável que eles comentem que ficam ofegantes e sentem os batimentos mais fortes.

Em seguida, divida os alunos em cinco grupos e peça que meçam as frequências cardíaca e respiratória de cinco voluntários (um de cada grupo) em repouso. Antes da atividade, esclareça os conceitos de frequência cardíaca (número de batimentos cardíacos por minuto) e frequência respiratória (número de   
respirações – inspiração/expiração – por minuto). A seguir, os voluntários devem realizar o seguinte exercício: correr em volta da quadra por três vezes seguidas. Ao terminar essas séries de corrida, suas frequências cardíaca e respiratória devem ser medidas, a cada dois minutos, durante dez minutos.

Na sequência, os mesmos voluntários devem caminhar em volta da quadra por três vezes seguidas. Depois dessas séries de caminhada, novamente suas frequências cardíaca e respiratória devem ser medidas. Oriente os alunos que somente devem participar do experimento se estiverem em boas condições de saúde e praticarem exercícios físicos regularmente.

As frequências cardíaca e respiratória devem ser medidas como indica a seção *Motivação* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Cada voluntário deve ser acompanhado por outro aluno do grupo, que fará as medidas e construirá uma tabela com esses dados. Finalizada a atividade, os grupos deverão fazer o cálculo das médias das frequências cardíaca e respiratória.

Essa aula é uma excelente oportunidade para realizar uma atividade interdisciplinar com o professor de Matemática.

Na impossibilidade de realizar a atividade prática com os alunos, descreva para eles a situação de forma hipotética e forneça os seguintes dados:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Frequência cardíaca**  **(média das 5 pessoas)** | **0 min** | **2 min** | **4 min** | **6 min** | **8 min** | **10 min** |
| Andando | 79,4 | 68,8 | 68,2 | 65,6 | 65,8 | 65,6 |
| Correndo | 107,6 | 79,0 | 74 | 70,8 | 68,2 | 66,8 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Frequência respiratória**  **(média das 5 pessoas)** | **0 min** | **2 min** | **4 min** | **6 min** | **8 min** | **10 min** |
| Andando | 19,4 | 18,0 | 16,0 | 16,6 | 14,4 | 15,0 |
| Correndo | 33,4 | 21,6 | 18,0 | 16,6 | 15,8 | 14,6 |

FONTE: Tabelas adaptadas de <<http://www.douradosnews.com.br/saude/estudo-da-frequencia-cardiaca-e-respiratoria-sobre-efeito-de-exercicio/463040/>>. (Acesso em: set. 2018.)

Com a turma reunida, peça que observem atentamente as tabelas e analisem os resultados. Considerando que um adulto normal em repouso respira de 12 a 18 vezes por minuto e seus batimentos cardíacos variam de 60 a 100 por minuto, oriente os alunos a responder às seguintes questões:

* Qual é a média da frequência cardíaca das cinco pessoas quando estão em repouso? Esse valor está de acordo com o padrão normal para um adulto?
* Qual é a média da frequência respiratória das cinco pessoas quando estão em repouso? Esse valor está de acordo com o padrão normal para um adulto?
* Em qual das situações, andando ou correndo, ocorre maior variação das frequências cardíaca e respiratória em relação ao repouso?
* O que acontece com as frequências cardíaca e respiratória ao passar do tempo após o término do exercício físico?
* Elaborem hipóteses para a variação nas frequências cardíaca e respiratória durante e após o exercício físico.

Permita a livre proposição de hipóteses na última questão. Ajude-os a lembrar que, quanto maior a atividade física, maior o gasto de energia, e que para produzir energia é necessário mais oxigênio. Assim, quanto mais intensa a atividade física, mais oxigênio é necessário, aumentando a frequência respiratória. Além disso, para captar mais oxigênio nos pulmões e distribuí-lo aos músculos, o sangue tem que ser bombeado em maior quantidade e mais rapidamente, aumentando a frequência cardíaca. Se julgar necessário, sugira que façam uma leitura compartilhada do item *Frequência cardíaca e frequência respiratória* da seção *Desenvolvimento do Tema*, no capítulo 4 do Livro do Estudante.

A seguir, organize uma roda de conversa para que os alunos proponham hipóteses para a pergunta: “Por que o hábito de fumar, além de afetar diretamente os pulmões, também pode causar doenças no coração?” Oriente o debate de forma que os alunos percebam que, quando os pulmões estão doentes, a capacidade respiratória fica reduzida. Com isso, o coração fica sobrecarregado e, no extremo, pode chegar até a parar de funcionar.

Como *atividade complementar*, peça a realização, em grupos, de uma pesquisa sobre o que é respiração boca a boca e em que situações ela é útil, sugerida no item *Atividade* no capítulo 4 do Livro do Estudante.

Para *acompanhar a aprendizagem*, solicite aos alunos a elaboração de um pequeno texto, com no máximo dez linhas, no qual devem explicar a relação entre o aumento das frequências cardíaca e respiratória e o exercício físico. Além disso, acompanhe sua participação no desenvolvimento das atividades propostas.

AULA 3

Objetivo específico

* Conhecer os principais distúrbios relacionados ao sistema respiratório.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 4); computadores com acesso à internet (opcional).

Encaminhamento

Divida a turma em grupos. Cada grupo deverá estudar uma das doenças tratadas no item *Distúrbios do sistema respiratório* do tópico *Desenvolvimento do Tema* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Os distúrbios apresentados são: resfriado e gripe; pneumonia; tuberculose; alergias; enfisema pulmonar; câncer e fibrose pulmonar.

Solicite que cada grupo faça a leitura atenta de seu tema. Em seguida, reorganize a turma, formando novos grupos, que devem conter um integrante de cada grupo inicial. Nos novos grupos, cada aluno deve apresentar aos colegas a doença estudada no grupo anterior, de forma que todos aprendam sobre todas as doenças apresentadas no capítulo. Acompanhe atentamente o desenvolvimento da atividade em cada um dos grupos e esclareça eventuais dúvidas.

Uma forma alternativa de abordar esse mesmo conteúdo é solicitar uma pesquisa. Oriente-os a realizar a pesquisa em *sites* confiáveis, recolhendo informações de acordo com o seguinte roteiro:

* Causa do distúrbio.
* Sintomas.
* Como tratar.

Ao final das apresentações, organize uma roda de conversa para discutir com os alunos como manter a saúde do sistema respiratório.

Como *atividade complementar*, peça aos alunos que, em grupos, realizem uma pesquisa e elaborem um texto ou vídeo jornalístico com o tema “A poluição do ar e a saúde do sistema respiratório”. Esse material, que poderá ser apresentado para os colegas em outro momento, deve conter as seguintes informações:

* Principais poluentes do ar e suas fontes.
* Doenças causadas pela poluição do ar.
* Formas de minimizar os efeitos da poluição do ar na saúde do sistema respiratório.
* Medidas para reduzir a poluição do ar.

Para *acompanhar a aprendizagem*, solicite a resolução do exercício 15 do tópico *Use o que aprendeu* do capítulo 4 do Livro do Estudante, que trata de um dos distúrbios estudados, o enfisema pulmonar.

Atividades

1. Complete as sentenças a seguir.

a) Na inspiração, o volume da caixa torácica \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, e a pressão interna \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, acarretando \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de ar nos pulmões.

b) Na expiração, o volume da caixa torácica \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, e a pressão interna \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, acarretando \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de ar nos pulmões.

2. Explique os motivos pelos quais as frequências cardíaca e respiratória aumentam durante o exercício físico.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Relacione corretamente o distúrbio do sistema respiratório da coluna A à sua descrição na coluna B.

Coluna A

I. Fibrose

II. Enfisema

III. Rinite alérgica

IV. Tuberculose

Coluna B

a) Produção de catarro com sangue e tosse, causados por bactéria.

b) Destruição dos alvéolos pulmonares, principalmente em fumantes.

c) Inflamação das fossas nasais devido à inalação de substâncias.

d) Perda da elasticidade do pulmão devido à presença de partículas estranhas, como a sílica.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Respostas das atividades

1. a) Na inspiração, o volume da caixa torácica *aumenta*, e a pressão interna *diminui*, acarretando *entrada* de ar nos pulmões.

b) Na expiração, o volume da caixa torácica *diminui*, e a pressão interna *aumenta*, acarretando *saída* de ar nos pulmões.

2. Durante o exercício físico, a musculatura necessita de mais energia. Dessa forma, as células musculares precisam de nutrientes e oxigênio, que serão utilizados na respiração celular para liberação de energia para os músculos. O oxigênio chega aos pulmões via sistema respiratório e é transportado para as células via sistema circulatório. Para que a quantidade de oxigênio que chega às células seja suficiente, é necessário o aumento das frequências cardíaca e respiratória.

3. Resposta: I – d; II – b; III – c; IV – a.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Reconheço os órgãos que compõem o sistema respiratório. |  |  |  |
| Compreendo os mecanismos de inspiração e de expiração. |  |  |  |
| Compreendo a relação entre o aumento das frequências cardíaca e respiratória e o exercício físico. |  |  |  |
| Conheço os principais distúrbios relacionados ao sistema respiratório. |  |  |  |
| Consigo expor e defender minhas ideias ao responder às questões e participar das discussões realizadas em sala de aula. |  |  |  |
| Consigo escutar meus colegas, respeitando-os durante as atividades. |  |  |  |