

Sistemas respiratório e circulatório

Ana Paula Penna da Silva, Daniel Cabral Teixeira, Fabiana Cordeiro, Fernanda Souza de Oliveira Campos, Onofre Saback dos Anjos e Silvana S. A. Mesquita

Introdução

Caro professor, a Unidade 2 é dedicada ao estudo do sistema respiratório e do sistema circulatório. Um dos objetivos traçados é apresentar aos alunos as doenças que podem acometer esses sistemas e algumas formas de preveni-las. Outro assunto importante da Unidade trata do transporte do gás oxigênio e do gás carbônico por todo o organismo. Dessa forma, com a finalidade de ajudá-lo a complementar a exposição desse tema, pesquisamos alguns recursos dinâmicos que poderão ser utilizados em suas aulas.

Professor, esse material foi proposto para ser um apoio. Desse modo, apresenta propostas de encaminhamento didático e orientações para as diferentes seções da Unidade, multiplicando assim as possibilidades de trabalho. Acreditamos que, com essas sugestões, você estará apoiado para alcançar todos os objetivos propostos.

Na primeira aula desta Unidade, aconselhamos que seja feita a introdução do assunto de forma motivadora, dinâmica e contextualizada. Deste modo, disponibilizamos três diferentes opções de atividades, a fim de permitir que você escolha a que melhor se adapte à sua aula. A atividade inicial, opção 1, propõe a exploração do uso do recurso visual através da apresentação do vídeo “O que é sangue?”, que permite o estudo das estruturas do sangue, como plasma, soro, hemácias e glóbulos brancos. Na opção 2, recomendamos uma atividade para verificar os batimentos cardíacos durante a realização de diferentes tarefas e avaliar sua relação com as funções dos sistemas respiratório e circulatório. E, na opção 3, optamos pela leitura de um texto sobre os benefícios da correta respiração juntamente com uma aula prática, para que se desenvolvam as noções corpóreas do funcionamento mais eficiente do sistema respiratório.

Para dar continuidade ao estudo, sugerimos alguns recursos complementares ao conteúdo do material didático do aluno. Para cada seção da Unidade, propomos três atividades. Recomendamos como sugestões: vídeos e animações, gincana, jogo, textos de artigos de revistas, trabalhos em grupo e uso de *applet* (animação interativa). Desse modo, você terá um apoio para diversificar a forma de abordar os temas a serem estudados.

Professor, sinta-se à vontade para alterar e adaptar as atividades. Afinal, nossas propostas foram planejadas e organizadas de forma que você fique livre para conduzir da melhor maneira as suas aulas.

Ao concluir essa Unidade, recomendamos que se tenha a consolidação do aprendizado do aluno através de uma revisão dos assuntos mais importantes e um momento de avaliação. Para essa última, sugerimos a realização de um seminário com a temática das doenças do sistema respiratório e do circulatório.

Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos as características principais da unidade que trabalharemos.

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Biologia	1	4	2	4 aulas de 2 tempos
Título da unidade		Tema		
Sistemas respiratório e circulatório		Órgãos do sistema respiratório Movimentos respiratórios Hematose Infecções do sistema respiratório Órgãos do sistema circulatório Pequena e grande circulação Hipertensão arterial Parasitas no sangue		
Objetivos da unidade				
Identificar os principais componentes dos sistemas respiratório e circulatório;				
Entender como o gás oxigênio e o gás carbônico entram e são transportados por todo o organismo;				
Conhecer e prevenir-se de doenças respiratórias e cardíacas.				
Seções			Páginas no material do aluno	
Seção 1: Entendendo a respiração			37 a 44	
Seção 2: Infecções do sistema respiratório			44 a 47	
Seção 3: Sistema circulatório			47 a 53	
Seção 4: Parasitas no sangue			54 a 59	

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno.

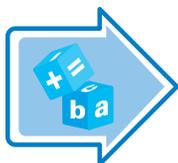
Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Vamos lá!

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



Avaliação

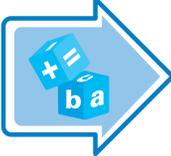
Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



Exercícios

Proposições de exercícios complementares

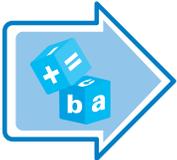
Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que é o sangue?	<i>Datashow</i> e computador com acesso à Internet (caso não tenha acesso à Internet, o vídeo poderá ser apresentado a partir do pen drive do professor)	Vídeo que se propõe a explicar o que é o sangue.	Turma toda	30 minutos
	Vamos compreender as alterações do corpo numa atividade física?	Quadra ou espaço para exercícios físicos e caderno	Verificação de batimentos cardíacos durante a execução de diferentes atividades e sua relação com as funções dos sistemas respiratório e circulatório.	Turma toda	50 minutos
	Respirando melhor	Fotocópia de texto disponibilizado no pen drive do professor.	A atividade propõe que a partir de um texto sobre os benefícios da correta respiração e de uma aula prática sobre respiração, desenvolvam-se as noções corpóreas do funcionamento mais eficiente deste sistema.	Individual	30 minutos

Seção 1 – Entendendo a respiração

Páginas no material do aluno

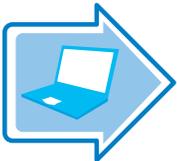
37 a 44

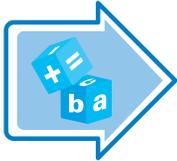
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como respiramos?	<i>Datashow</i> com computador, som e caderno.	Esta atividade se baseia em duas partes: uma animação sobre o sistema respiratório e um exercício de aprofundamento.	Turma inteira	50 minutos
	Gincana da respiração	Fichas para o jogo da memória, perguntas para o "quiz" e papel.	Gincana sobre o sistema respiratório dividida em duas partes: a primeira é um jogo da memória e a segunda estabelece um "quiz".	Turma organizada em dois grupos.	50 minutos

Seção 2 – Infecções do sistema respiratório

Páginas no material do aluno

44 a 47

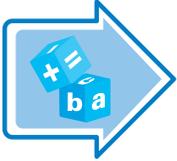
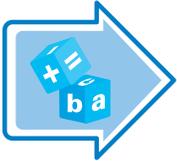
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uso de antibióticos nas doenças respiratórias	<i>Datashow</i> com computador, som e caderno.	Essa atividade baseia-se em duas partes a serem realizadas a partir de um applet (animação interativa). A primeira parte diz respeito à prevenção de doenças respiratórias e a segunda trata do uso de antibióticos.	Turma inteira	50 minutos
	Compreendendo a ação do cigarro no organismo	<i>Datashow</i> com computador, som, vídeo disponibilizado no pen drive do professor e caderno.	Esta atividade tem como objetivo estimular a reflexão sobre tabagismo, tendo como ponto de partida um vídeo sobre as substâncias presentes no cigarro.	Turma inteira	50 minutos

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Poluição e problemas respiratórios	Revistas e jornais, papel pardo, cola e caneta hidrocor.	Essa atividade tem como objetivo compreender a relação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias culminando com a elaboração de um mural.	Turma inteira	40 minutos

Seção 3 – Sistema circulatório

Páginas no material do aluno

47 a 53

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vídeo: Sistema circulatório	Datashow e computador com acesso à Internet, DVD e som. Caso não tenha acesso à Internet, estamos disponibilizando o vídeo no pen drive do professor.	Apresentação de vídeo descritivo sobre o processo de circulação sanguínea.	Turma toda	20 minutos
	Jogo da imunidade	Cartas recortadas para o jogo, disponibilizadas a partir de um arquivo em pdf no pen drive do professor.	Jogo em que são formadas sequências de cartas que simulam a ativação do sistema imunitário.	Grupos de 4 alunos	20 minutos
	Hipertensão: como prevenir?	Texto copiado para distribuição na sala de aula. Encartes de mercado, tesoura, cola.	Leitura e debate do texto "Hipertensão" e atividade em sala com recortes de imagens de alimentos presentes em encartes de mercado para desenvolver o tema alimentação saudável.	Turma toda	20 minutos

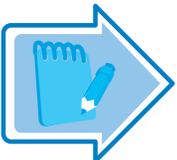
Seção 4 – Parasitas no sangue

Páginas no material do aluno

54 a 59

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	(Não) Criando mosquitos.	Fotocópia da cartilha presente na página 55 do material do aluno.	As imagens da cartilha sobre o combate ao mosquito da dengue são utilizadas aqui como propulsoras da discussão sobre a ecologia das epidemias urbanas e o ciclo do vetor.	Individual	20 minutos
	Outro parasita do sistema circulatório	<i>Datashow</i> com computador.	A atividade propõe a discussão sobre o carrapato estrela, parasita humano da Região Sudeste e causador da febre maculosa brasileira. Oferecemos um material constituído por <i>slides</i> , que apresentará as informações epidemiológicas desta doença.	Turma inteira	20 minutos
	Epidemia e pobreza.	Texto impresso para distribuição em sala.	As epidemias tropicais estão relacionadas, na maioria das vezes, com o subdesenvolvimento das condições de vida de diferentes classes. É proposto um debate acerca do texto.	Grupos de 5 alunos	20 minutos

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Seminário	Papel e livros para a pesquisa.	Seminário sobre doenças do sistema respiratório e do sistema circulatório.	Turma dividida em duplas.	80 minutos

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que é o sangue?	Datashow e computador com acesso à Internet (caso não tenha acesso à Internet, o vídeo poderá ser apresentado a partir do pen drive do professor)	Vídeo que se propõe a explicar o que é o sangue.	Turma toda	30 minutos

Aspectos operacionais

Para iniciar o estudo do sistema circulatório, nossa sugestão é projetar um vídeo para a turma toda. A proposta do vídeo é explicar o que é o sangue e qual a sua importância na manutenção da vida, uma vez que transporta os gases essenciais ao bom funcionamento do organismo. O vídeo inclui, ainda, informações sobre a estrutura do sangue, como plasma, soro, hemácias e glóbulos brancos.

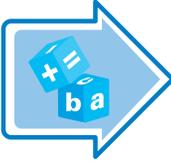
Este vídeo pode ser encontrado na Internet, no seguinte endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=5XS5ZYzAYl8>.

Professor, este vídeo estará também no pen drive do professor para que utilize na atividade.

Aspectos pedagógicos

Professor, durante a exibição do vídeo, pergunte sobre a importância do sangue para a manutenção da nossa vida. Peça que os alunos desenhem uma hemácia, os glóbulos brancos e que identifiquem suas funções. Peça que eles descrevam a importância do sangue no transporte de gases e pergunte por que nosso sangue é vermelho. Enfim, várias perguntas podem ser feitas para trabalhar o conteúdo deste vídeo. Escolha as que são mais importantes para sua turma.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vamos compreender as alterações do corpo numa atividade física?	Quadra ou espaço para exercícios físicos e caderno	Verificação de batimentos cardíacos durante a execução de diferentes atividades e sua relação com as funções dos sistemas respiratório e circulatório.	Turma toda	50 minutos

Aspectos operacionais

Para iniciarmos os estudos dos sistemas respiratório e circulatório, nossa sugestão é uma atividade que envolva exercícios físicos, aferição da frequência cardíaca e sua análise a partir de uma tabela.

Por que o coração altera o ritmo dos batimentos de acordo com o esforço que fazemos? Qual o papel deste órgão? Por que, às vezes, ele precisa bater mais rápido? Qual seria a ligação entre os sistemas circulatório e respiratório? E como eles funcionam durante uma atividade física? Essas são as principais questões que a turma pode levantar a partir da proposição desta atividade. Caso não haja espaço para realizar esta atividade na escola, ensine aos alunos como medir a frequência cardíaca e peça que realizem as medições em suas casas, após realizarem atividades simples, como tomar banho, levantar da cama, correr para pegar um ônibus e outras.

Descrevemos a seguir como a atividade deverá ser desenvolvida por você:

1. A atividade começa com a medição da frequência cardíaca em repouso. Quem não tem um frequencímetro pode improvisar medindo a frequência cardíaca com as mãos.

Basta colocar os dedos indicador e médio na artéria carótida (na região do pescoço) ou na artéria radial (na região do pulso), contar as pulsações durante 10 segundos e multiplicar por 6; ou contar as pulsações durante 15 segundos e multiplicar por 4, para indicar os batimentos cardíacos em 1 minuto.

2. Peça para que os alunos meçam e anotem a frequência cardíaca ao final de cada atividade. Nós indicamos algumas atividades possíveis na tabela a seguir, mas você poderá decidir pelas que achar mais adequadas.

Atividade	Pulsação (1 min.)
Repouso	
Caminhada rápida	
Saltos	
Corrida	
Competição	

3. Peça que os alunos comparem os resultados entre as diferentes atividades.

4. Questione:

- Existiu diferença da frequência cardíaca entre cada atividade realizada?
- O que é frequência cardíaca?
- Por que cada atividade exige um certo ritmo do nosso coração?
- O que podemos fazer para que nosso coração se habitue a sempre trabalhar num mesmo ritmo?



LEMBRE-SE DE QUE:

A frequência cardíaca diminui rapidamente após o esforço, estabilizando-se depois de aproximadamente 3 minutos - tempo que pode variar de acordo com o grau de esforço e condicionamento.

Sendo assim, professor, você poderá aproveitar e solicitar que os alunos voltem a medir a pulsação depois de transcorridos 3 minutos das atividades executadas. Ao final, as tabelas poderão ser comparadas e debatidas.

3 minutos Pós-atividade	Pulsação (1 min.)
Caminhada rápida	
Saltos	
Corrida	
Competição	

Aspectos pedagógicos

Professor, sabemos que nosso coração funciona constantemente, mantendo um ritmo, mas este ritmo pode ser alterado a qualquer momento. Nossas emoções também são capazes de alterar o ritmo do nosso coração. No momento da prática da atividade física, para acompanhar o quanto nosso coração trabalha, medimos a frequência cardíaca.

Aproveite este momento para investigar junto aos alunos o que cada um já sabe sobre a Frequência Cardíaca.

Peça para que registrem no caderno questões sobre o assunto que está sendo trabalhado. Podem ser tanto dúvidas existentes como curiosidades sobre o tema.

Explique que o funcionamento dos sistemas circulatório e respiratório será aprofundado no decorrer da Unidade, com mais detalhes. No decorrer das aulas, você poderá retomar as questões que foram levantadas aqui para avaliar se elas foram elucidadas com o desenvolvimento do tema. É importante que, ao final, eles compreendam a relação existente entre os dois sistemas.

Esta atividade foi adaptada de:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=18437> -

Autora: Maura Gislaiane Barros

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Respirando melhor	Fotocópia de texto disponibilizado no pen drive do professor.	A atividade propõe que a partir de um texto sobre os benefícios da correta respiração e de uma aula prática sobre respiração, desenvolvam-se as noções corpóreas do funcionamento mais eficiente deste sistema.	Individual	30 minutos

Aspectos operacionais

Para o início dessa Unidade, sugerimos a leitura do texto: “Respiração e postura correta melhoram o humor”, que está disponível nesse material e no pen drive do professor. Ele é interessante, pois nos traz informações para uma correta e natural respiração, assunto que é pouco mencionado nos livros didáticos.

A posição natural da respiração foi muito prejudicada pelo estilo de vida mais sedentário das cidades, e o tipo de trabalho, predominantemente mental no espaço urbano, não favorece a movimentação natural ergonômica do indivíduo. Além disso, convenções criadas e modificadas de tempos em tempos, como, por exemplo, roupas que impedem que haja o relaxamento do abdômen para a correta expansão do diafragma, prejudicam a naturalidade dos movimentos que impulsionam a respiração, juntamente com os músculos intercostais. Logo, a postura que nós, seres humanos, adotamos atualmente vem dificultando a correta respiração. Para incentivar uma mudança de postura e promover um debate sobre o tema, propomos que após a leitura deste texto e dos esclarecimentos pertinentes, a turma seja convidada a participar de uma aula prática sobre como respirar corretamente, por meio de exercícios físicos, que podem ser feitos dentro da sala ou no espaço destinado à educação física.



Respiração e postura correta melhoram o humor

Texto adaptado da instrutora de yoga Adriana Vieira

Fonte: <http://www.namaskaryoga.com.br/blog/files/1352c95faeb748c7200021b9d621779b-36.php>

Quando nascemos respiramos corretamente e naturalmente, ou seja, abrindo o máximo de espaço interno da caixa torácica e do abdômen. Com o passar dos anos vamos adquirindo alguns hábitos não tão “naturais” e acabamos por respirar inapropriadamente. As crianças (e nós adultos também) devem aprender a respirar somente pelo nariz... respirar pela boca não faz bem a saúde! Resseca a garganta e não filtra o ar.

A respiração, ou seja, o ato de receber o ar... e devolvê-lo novamente, para que um novo ar entre... e encha nossos pulmões, deve ser feita preferencialmente pelas narinas. Crianças que inspiram pela boca podem ficar mais nervosas e agitadas, além de terem mais problemas na garganta.

Outro ponto importante é o ritmo da respiração. A exalação deve ser mais longa e profunda do que a inspiração. Ou seja, sempre devemos soltar mais o ar do que inspirar... recebendo um novo ar, mas exalando mais longamente do que a inspiração. Isso nos acalma e faz com que a troca do ar seja mais profunda e eficaz. Lembre-se que como o sistema respiratório está muito relacionado com o circulatório, algumas pessoas conseguem até mesmo controlar os batimentos cardíacos e, outros efeitos do estado de alerta, que desperdiçado em momentos inoportunos podem virar nervosismo.

A respiração interfere ainda no humor das pessoas. Respirações curtas e rápidas agitam e estimulam. Já as longas e profundas acalmam e harmonizam.

Um último detalhe importante quanto a boa respiração é a postura. Crianças cabisbaixas e com ombros arqueados à frente tendem a ficar deprimidas e cansadas, isso porque a caixa torácica fica comprimida, e recebe menos ar, então, a postura correta para que o ar entre com mais facilidade e flua corretamente é: coluna ereta, cabeça erguida, queixo paralelo ao chão, e peito aberto!!! Adeus mau humor...Respire fundo...e aprecie a vida!



Professor, a próxima parte do texto traz os exercícios que você deve propor que seus alunos tentem realizar.



Vamos fazer um exercício na prática. Primeiro, cada um deve se posicionar em pé, em posição relaxada, mas com tronco ereto, com ombros os máximos afastados um do outro e em posição relaxada. Pernas e braços ligeiramente tensionados a ponto que os braços se estiquem ao solo, sem puxar os ombros para frente. Cabeças e pés orientados naturalmente apontando à frente. Então, entre no ritmo... inspire em 3 a 4 tempos (segundos) e solte o ar mais longamente, contando agora de 4 a 6 tempos... faça seu ritmo de maneira que você sinta conforto. Quando inspirar, puxe o ar pelas narinas até expandir o abdômen. Depois, expire expelindo o ar pela boca lentamente e contraindo o abdômen. Este movimento também ajuda a circulação de gases no trato intestinal. Ensine o mesmo ao(s) seu(s) filho(s) ou os pequenos de seu convívio... eles adoram a brincadeira de inspirar e expirar.



Figura 1 – Posição inicial para o exercício de respiração

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Tadasana_-_Yoga_Art_and_Science.jpg

Autor: WitoldFitz-Simon

Um segundo exercício pode ser feito nesta mesma posição, expirando e em seguida inspirando profundamente e, quando estiver cessada a capacidade de inspirar, vire a cabeça para cima e tente inspirar mais um pouco. Este é o limite máximo que seu sistema respiratório suporta.

E por último, tirando os braços da posição estabelecida para demonstrar que ainda existe mais espaço a ser ganho pela respiração, projete os braços para trás das costas fazendo com que suas palmas se encontrem, com os dedos apontando para cima. Nem todas as pessoas são capazes de realizar este exercício, o aluno deve parar quando houver o mínimo desconforto. Agora repita a operação da respiração em tempos. Nesta posição abrimos ainda mais a caixa torácica.



Figura 2 – Demonstração da posição descrita onde se “projeta os braços para trás das costas fazendo com que suas palmas se encontrem”.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/Pashchima_Namaskarasana_-_Yoga_Art_and_Science.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Pashchima_Namaskarasana_%28front%29_-_Yoga_Art_and_Science.jpg

Autor: WitoldFitz-Simon

”

Aspectos pedagógicos

Caro professor, este exercício depende muito de uma atitude positiva e aberta da classe, sendo feito com a predisposição de, ao menos, a maioria dos alunos. Para isso, sugerimos que ela seja feita após a leitura do texto. Assim como o texto apresenta os benefícios da correta respiração, incentive-os a alongar-se para atingir a postura correta. Frise a importância da renovação do ar residual do pulmão explicando-lhes sobre os gases distintos da respiração. Além do respirar pelo nariz, explicando a função dos “pelinhos” em barrar corpos estranhos. Em alguns momentos mais ofegantes a expiração pode ser feita pela boca.

Os alunos, ao perceberem que estão conseguindo respirar melhor com estes exercícios, serão recompensados por um prazer que o próprio exercício traz. O sistema respiratório possui cavidades cegas que podem ter sua capacidade expandida ou retraída pelo uso correto ou incorreto dele.

Seção 1 – Entendendo a respiração

Páginas no material do aluno

37 a 44

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como respiramos?	Datashow com computador, som e caderno.	Esta atividade se baseia em duas partes: uma animação sobre o sistema respiratório e um exercício de aprofundamento.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, o tema central da seção 1 desta Unidade é o sistema respiratório. São abordados os órgãos da via respiratória superior e inferior, bem como o funcionamento da respiração.

Para a aprendizagem desse conteúdo, sugerimos esta atividade, que está subdividida em duas partes: uma animação, para o conhecimento inicial dessa temática, e um exercício de aprofundamento. Recomendamos, para a realização dessa tarefa, que a turma esteja organizada de tal maneira que todos consigam visualizar as imagens apresentadas pelo datashow.

1ª Parte: Animação

Uso de animação disponível no pen drive do professor e no seguinte endereço: <http://teca.cecierj.edu.br/po-pUpVisualizar.php?id=48458>.

Professor, essa animação apresenta as estruturas do sistema respiratório e o divide em: vias aéreas superiores, traqueia e brônquios, alvéolos e pleuras.

Estruturas do Sistema Respiratório



Figura 3 – Imagem da tela da animação sugerida na atividade.
Fonte: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=48458>
Autores: Gilson Costa dos Santos Jr. e Miguel Siano

Explique cada uma das estruturas apresentadas para os alunos, contextualizando com suas respectivas funções. Além das informações cedidas nessa animação, aprofunde os conhecimentos dos alunos através de um pequeno debate. Para iniciar a conversa, sugerimos as seguintes questões:

- Por que é importante respirarmos pelo nariz?
- Por que o alimento que ingerimos não vai para o sistema respiratório?
- Por que, ao fazermos atividade física, nossa frequência respiratória aumenta?
- Por que o desempenho de um atleta pode ser prejudicado se ele for fumante?
- Por que nós não podemos ficar muito tempo sem respirar?

2ª Parte: Exercício

Para fixarem o conhecimento apreendido sobre o sistema respiratório, recomendamos que os alunos façam o exercício constante no seguinte endereço: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=48462> e também disponível no pen drive do professor. Para realizar esta parte da atividade, você poderá adotar uma das seguintes estratégias:

1. Pedir que cada aluno, aleatoriamente, diga o nome de uma estrutura disposta no exercício e qual lacuna correspondente deve ser preenchida no esquema. Com todas as lacunas completadas, você poderá apertar o botão para conferir o resultado.
2. Outra forma de abordagem pode ser a distribuição da cópia dessa imagem para cada aluno realizar a atividade individualmente. Posteriormente, sugerimos que a correção seja feita com toda a turma.

Organização do Sistema Respiratório

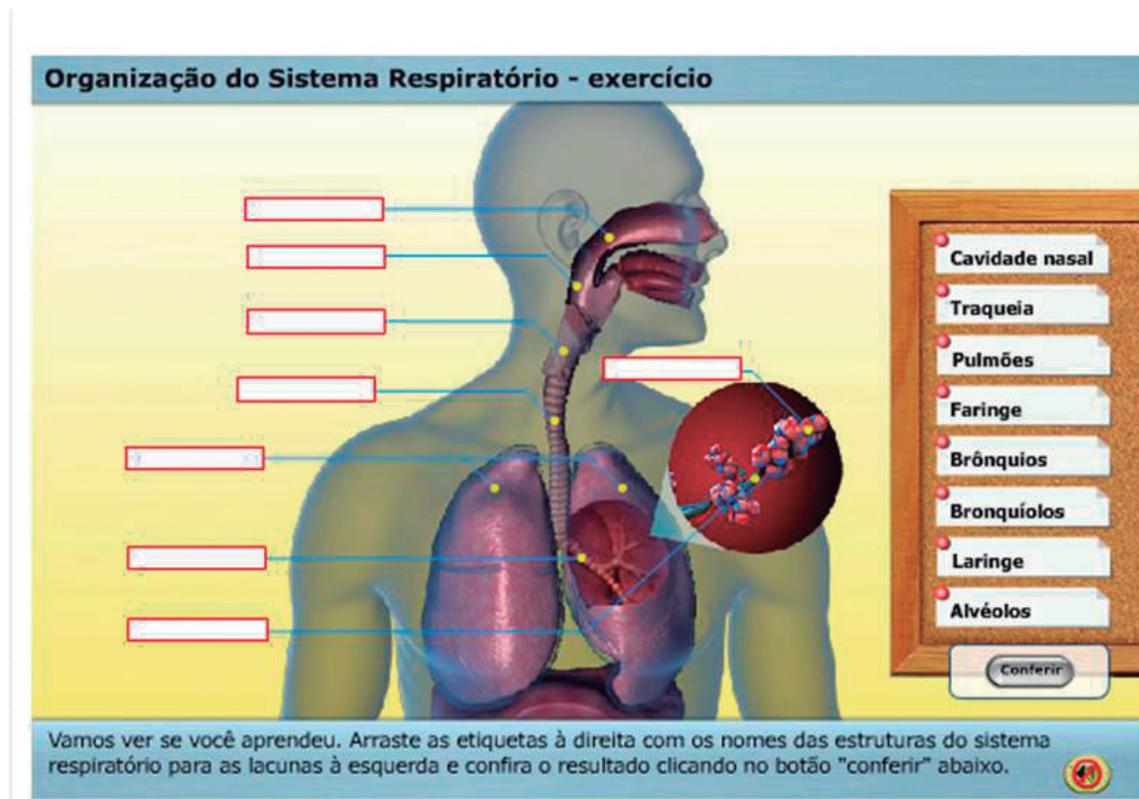


Figura 4 – Imagem da tela do exercício sugerido nesta atividade
Fonte: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=48462>
Autores: Gilson Costa dos Santos Jr. e Miguel Siano

Aspectos pedagógicos

Professor, os conceitos do sistema respiratório serão apresentados com maior grau de detalhamento através da visualização da animação e da sua explicação.

Após a explanação dessa aula, para o melhor entendimento dessa temática, seria interessante realizar também a atividade 1 na **página 43** do material do aluno. É importante ressaltar que os alunos são motivados pelas práticas. Nesse caso, como são eles que irão construir o modelo do sistema respiratório, fica mais acessível à aprendizagem.

Seção 1 – Entendendo a respiração

Páginas no material do aluno

37 a 44

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Gincana da respiração	Fichas para o jogo da memória, perguntas para o "quiz" e papel.	Gincana sobre o sistema respiratório dividida em duas partes: a primeira é um jogo da memória e a segunda estabelece um "quiz".	Turma organizada em dois grupos.	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a seção 1 dessa Unidade aborda a temática do sistema respiratório. Após a explicação desse assunto, sugerimos uma gincana como uma proposta de maior interação com os alunos. Essa atividade apresenta duas partes: a primeira é um jogo de memória e a segunda se constitui de um "quiz".

1ª parte: Jogo da memória

Você pode propor aos alunos um jogo da memória sobre os conceitos estudados do sistema respiratório. Para dar uma pequena ideia de como desenvolver o jogo, preparamos alguns exemplos das fichas e disponibilizamos no seu pen drive, professor.

Gás Carbônico	Gás presente na expiração. É liberado dos capilares para os alvéolos pulmonares.
Pleura	Cada uma das membranas que envolvem os pulmões.
Hematose	Transformação do sangue venoso em sangue arterial.
Oxigênio	Gás presente na inspiração. É absorvido pelos capilares presentes nos alvéolos
Alvéolos Pulmonares	Ricilmente vascularizados, são a sede das trocas gasosas.

Figura 5 – Exemplo das fichas do jogo de memória. Observe que algumas fichas têm apenas uma palavra ou no máximo duas, são as fichas de conceito, e outras trazem uma frase explicativa, são as fichas de definições. O objetivo é encontrar os pares (conceito - definição).

Professor, seria interessante que você elaborasse mais fichas. É importante que utilize uma grande variedade de termos/conceitos do sistema respiratório. Dessa forma, a atividade fica mais completa e a compreensão do assunto é mais bem aproveitada pelos alunos.

Após a elaboração das fichas do jogo, será necessária imprimi-las em folhas de papel A4 e recortá-las. Para melhor visualização de todos, coloque as fichas presas no quadro com uma fita dupla face. Desse modo, as fichas serão viradas e desviradas mais facilmente.

A proposta do jogo é semelhante a de um “jogo da memória” com imagens, na qual o aluno vai memorizando os lugares das cartas para quando virar um determinado conceito ou mesmo definição “lembre” onde pode encontrar o par (conceito - definição). Além disso, os alunos precisam reconhecer os conceitos e as suas respectivas definições para confirmarem o acerto. O professor precisa acompanhar o jogo de perto para verificar os acertos e orientar em casos de dúvidas conceituais.

Descrevemos abaixo os passos a serem seguidos no jogo:

1. Organize a turma em dois grandes grupos (homens x mulheres, por exemplo).
2. Escolha por meio de um sorteio o grupo que irá iniciar o jogo da memória.
3. O grupo vencedor terá a chance de virar duas fichas do jogo, se acertar (conceito - definição) ganha a pontuação e a chance de virar mais duas cartas. Se errar, as fichas deverão voltar para a posição inicial.

O grupo erra quando:

- Vira duas fichas com apenas conceitos;
 - Vira duas fichas de definições;
 - Vira duas fichas com conceitos e definições que não se associam.
4. O próximo grupo terá a chance de virar duas fichas para achar o par correto (conceito- definição). Caso acerte, ganha a pontuação e a chance de virar mais duas cartas. Se errar, as fichas deverão voltar para a posição inicial.
 5. Vence o grupo que obter mais pares de conceitos corretos.

2ª parte: "Quiz"

Para a gincana ficar completa, elabore algumas questões norteadoras sobre a temática do sistema respiratório. Essas questões deverão ter alternativas para serem respondidas. Veja alguns exemplos de questões:

1. Durante a inspiração, o diafragma:
 - a. se contrai e o ar enche os pulmões.
 - b. expulsa o ar residual dos pulmões.
 - c. relaxa e o ar enche os pulmões.
 - d. não sofre alterações porque a expansão da caixa torácica é provocada apenas pelos músculos intercostais.
2. Nos alvéolos pulmonares ocorrem:
 - a. a absorção de gases e a alimentação dos resíduos da digestão.
 - b. as trocas gasosas.
 - c. a umidificação do ar e a expulsão do muco.
 - d. a filtração e a umidificação do ar, com retenção das impurezas.
3. Uma das funções das fossas nasais na inspiração é de:
 - a. aquecer o ar que vai para os pulmões.

- b. impedir que o ar seja deglutido.
- c. absorver o muco excessivo produzido nas vias aéreas.
- d. resfriar o ar que vai para os pulmões.

Sugerimos que os mesmos grupos formados para o jogo da memória permaneçam formados para o “quiz”. Você, professor, poderá ler essas questões em voz alta e estipular um tempo para os dois grupos escreverem em um papel a alternativa certa. Posteriormente, é divulgado o gabarito. Caso os alunos tenham dúvidas, esse é um excelente momento para esclarecê-las.

Respostas:

- 1. A
- 2. B
- 3. A

Aspectos pedagógicos

Sugerimos que deixe os alunos falarem e exporem suas ideias, pois neste momento o que nos importa é saber o que eles compreenderam sobre o assunto. Aproveite o momento para fazer uma revisão de todo o conteúdo trabalhado nessa seção.

Professor, certifique-se também de que todos os alunos de cada um dos grupos participaram da atividade. É muito importante a troca de conhecimento entre os membros de uma mesma equipe.

Seção 2 – Infecções do sistema respiratório

Páginas no material do aluno

44 a 47

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uso de antibióticos nas doenças respiratórias	<i>Datashow</i> com computador, som e caderno.	Essa atividade baseia-se em duas partes a serem realizadas a partir de um applet (animação interativa). A primeira parte diz respeito à prevenção de doenças respiratórias e a segunda trata do uso de antibióticos.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a seção 2 dessa Unidade trata de doenças do sistema respiratório. São abordadas três principais doenças: gripe, pneumonia e tuberculose, com suas formas de contágio, sintomas e prevenção.

Para a compreensão da relação entre as doenças e os hábitos e modos de vida e, também, com o objetivo de discutir a problemática do uso de antibióticos, sugerimos a utilização de um applet (animação interativa) para ser realizado em duas atividades distintas com a turma. O endereço da Internet onde você encontrará o applet é: http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/707/bio2_ativ3.swf?sequence=8. Além disso, ele está disponível no pen drive do professor.

Vejamos as duas partes que sugerimos para a realização desta atividade:

Parte 1: Relação entre saúde x doença e aspectos sociais

Apresentação dos casos

As duas primeiras páginas da animação apresentam quatro perfis diferentes de homens, de acordo com hábitos de alimentação, condições de trabalho e práticas de atividades físicas. O Saudovino é o único saudável, os outros estão doentes, o segundo com pneumonia, o outro com gripe e o último com infecção hospitalar.



Figura 6 – Imagem de uma das páginas do applet sugerido nesta atividade.

Discussão sobre a relação da saúde com o contexto social

Após apresentar os casos, peça que os alunos relacionem em seus cadernos, hábitos e condições de vida que possam contribuir para disseminação de doenças respiratórias. Aqui, cabe uma discussão sobre a relação entre doença e questões sociais, lembrando que as doenças, muitas vezes, não têm uma causa única. Os agentes patológicos irão se proliferar mais facilmente em um corpo já debilitado, não é verdade? Pensando nisso, que fatores podem deixar nosso corpo mais suscetível às doenças?

Parte 2 - Uso de antibióticos

Professor, após apresentar os casos, a animação mostra a realização de um antibiograma que, como você já sabe, serve para identificar o tipo de bactéria e prescrever um antibiótico mais preciso para o paciente. Sabemos que antibióticos generalistas acabam matando bactérias não causadoras de doenças, o que pode trazer um problema para o paciente, uma vez que elas, junto com outros micro-organismos, desempenham papel importante na defesa do nosso corpo.

A partir deste raciocínio, você pode explicar as seguintes questões:

- a importância do antibiograma;
- os procedimentos do antibiograma;
- o porquê de não se utilizar antibióticos sem prescrição médica e a importância das bactérias que vivem no nosso corpo;
- a importância de utilizar os antibióticos conforme a prescrição médica (por que é prejudicial perder a hora do antibiótico?).



Figura 7 – Imagem de parte da animação que trata do antibiograma

Aspectos pedagógicos

Professor, o cuidado que devemos ter na discussão da 1ª parte é o de não reproduzir um discurso moralizante, de bons e maus hábitos, porque a chance de culpabilizar o indivíduo por sua própria doença é grande.

A área da Saúde Pública não vê o processo saúde/doença do ponto de vista individual apenas, como o senso comum vê. Existem aspectos sociais, como, por exemplo, condições de trabalho, saneamento básico, condições dos hospitais para realização de exames preventivos; aspectos psicossociais, emocionais, enfim, a saúde não pode ser vista apenas do ponto de vista biológico. Ela depende de vários fatores, que devem, ao menos, ser mencionados para serem refletidos por nossos alunos.

Sugestões de leitura e aprofundamento:

- http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/index.php?livro_id=6&area_id=2&capitulo_id=14&autor_id=&arquivo=ver_conteudo_2
- <http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1116&sid=4>
- <http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/informe/site/materia/detalhe/32854>
- http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-71822007000100009&script=sci_arttext

Seção 2 – Infecções do sistema respiratório

Páginas no material do aluno

44 a 47

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Compreendendo a ação do cigarro no organismo	<i>Datashow</i> com computador, som, vídeo disponibilizado no pen drive do professor e caderno.	Esta atividade tem como objetivo estimular a reflexão sobre tabagismo, tendo como ponto de partida um vídeo sobre as substâncias presentes no cigarro.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, embora a seção 2 dessa Unidade trate de doenças infecciosas do sistema respiratório, é de extrema importância abordar o tema tabagismo nas escolas quando falamos de doenças do sistema respiratório, pois apesar de ser uma droga lícita, o tabaco é um problema sério de saúde. Apresentamos a seguir alguns dados retirados do site do INCA (Instituto Nacional do Câncer).

O tabagismo é considerado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a principal causa de morte evitável em todo o mundo. A OMS estima que um terço da população mundial adulta, isto é, 1 bilhão e 200 milhões de pessoas (entre as quais 200 milhões de mulheres), sejam fumantes. Pesquisas comprovam que aproximadamente 47% de toda a população masculina e 12% da população feminina, no mundo, fumam. (Fonte: <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=dadosnum&link=mundo.htm>)

ETAPA 1: Esta atividade propõe inicialmente a exibição de um vídeo para estimular uma pesquisa sobre os males do cigarro. Exiba o vídeo “Receita”, disponível em: http://www.inca.gov.br/videos/tabagismo/receita_super.wmv e no seu pendrive e promova a discussão sobre quais componentes tem o cigarro.



Figura 8 – Imagem do vídeo que busca chamar a atenção para os componentes perigosos do cigarro.

ETAPA 2: Leitura de um texto, retirado do site do INCA, para embasar a discussão. O texto está disponível no site a seguir e no pen drive do professor:

<http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=atento&link=conheca.htm>



Conheça o cigarro por dentro

“A fumaça do cigarro é uma mistura de aproximadamente 4.700 substâncias tóxicas diferentes; que constitui-se de duas fases fundamentais: a fase particulada e a fase gasosa. A fase gasosa é composta, entre outros por monóxido de carbono, amônia, cetonas, formaldeído, acetaldeído, acroleína. A fase particulada contém nicotina e alcatrão.

O alcatrão é um composto de mais de 40 substâncias comprovadamente cancerígenas, formado à partir da combustão dos derivados do tabaco. Entre elas, o arsênio, níquel, benzopireno, cádmio, resíduos de agrotóxicos, substâncias radioativas, como o Polônio 210, acetona, naftalina e até fósforo P4/P6, substâncias usadas para veneno de rato.

O monóxido de carbono (CO) tem afinidade com a hemoglobina (Hb) presente nos glóbulos vermelhos do sangue, que transportam oxigênio para todos os órgãos do corpo. A ligação do CO com a hemoglobina forma o composto chamado carboxihemoglobina, que dificulta a oxigenação do sangue, privando alguns órgãos do oxigênio e causando doenças como a aterosclerose.

A nicotina é considerada pela Organização Mundial da Saúde/OMS uma droga psicoativa que causa dependência. A nicotina age no sistema nervoso central como a cocaína, com uma diferença: chega em torno de 9 segundos ao cérebro. Por isso, o tabagismo é classificado como doença estando inserido no Código Internacional de Doenças (CID-10) no grupo de transtornos mentais e de comportamento devido ao uso de substância psicoativa. Além disso, a nicotina aumenta a liberação de catecolaminas, causando vasoconstricção, acelerando a frequência cardíaca, causando hipertensão arterial e provocando uma maior adesividade plaquetária. A nicotina juntamente com o monóxido de carbono, provoca diversas doenças cardiovasculares. Além disso, estimula no aparelho gastrointestinal a produção de ácido clorídrico, o que pode causar úlcera gástrica. Também desencadeia a liberação de substâncias quimiotóxicas no pulmão, que estimulará um processo que irá destruir a elastina, provocando o enfisema pulmonar.”

”

ETAPA 3: Debate. Segue algumas questões norteadoras:

- Quais as principais substâncias presentes no cigarro?
- Por que o monóxido de carbono dificulta a oxigenação do sangue?
- Onde e como a nicotina age?
- Quais são as principais doenças relacionadas ao tabagismo?
- O cigarro é considerado uma droga? Por quê?
- Que tipos de vícios um fumante pode desenvolver?
- Por que uma pessoa começa a fumar?

Para saber mais sobre este tema, sugerimos as seguintes leituras:

<http://www.inca.gov.br/TABAGISMO/>

<http://www.brasilecola.com/saude/tabagismo.htm>

<http://www.brasil.gov.br/sobre/saude/dependencia-quimica/tabagismo1>

http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1446

<http://drauziovarella.com.br/search/tabagismo>

Aspectos pedagógicos

Professor, se houver tempo e você achar interessante, proponha uma maneira de provocar reflexões sobre o tabagismo nas outras turmas da escola, através de um debate organizado pelos seus alunos. Isso pode ser feito por meio

de cartazes ou, até mesmo, uma encenação de teatro montada pela turma, o que seria provavelmente mais atrativo.

Esta atividade foi adaptada de:

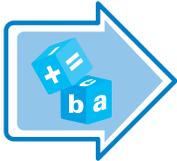
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1853>

Autora: Eliane Candida Pereira

Seção 2 – Infecções do sistema respiratório

Páginas no material do aluno

44 a 47

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Poluição e problemas respiratórios	Revistas e jornais, papel pardo, cola e caneta hidrocor.	Essa atividade tem como objetivo compreender a relação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias culminando com a elaboração de um mural.	Turma inteira	40 minutos

Aspectos operacionais

A Seção 2 desta Unidade refere-se às doenças respiratórias, e uma das principais causas dessas doenças é a poluição do ar. Que tal iniciar a aula pedindo aos alunos que tragam notícias de jornal relacionadas à poluição? Você também precisa separar esse material, caso alguns alunos não consigam fazê-lo.

Algumas sugestões de notícias para serem lidas na sala de aula:

- Tempo seco associado à poluição do ar aumenta o risco de doenças respiratórias: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2010/07/tempo-seco-associado-poluicao-do-ar-aumenta-risco-de-doencas-respiratorias.html>
- Excesso de poluição no ar mantém Bruxelas em alerta: <http://www.jornalnh.com.br/site/noticias/geral,canal-8,ed-60,ct-212,cd-242721.htm>
- Há relação direta entre poluição e doenças respiratórias: <http://oglobo.globo.com/blogs/razaosocial/posts/2010/08/02/ha-relacao-direta-entre-poluicao-doencas-respiratorias-313062.asp>

Organize um mural com essas notícias, aproveitando a oportunidade para discutir os malefícios que o ar polu-

ido pode trazer para o sistema respiratório. Promova um debate sobre o assunto, registrando as respostas dos alunos em uma folha de papel pardo:

1. Por que o ar poluído é tão prejudicial à nossa saúde?
2. Que doenças a poluição pode causar?
3. O que podemos fazer para combatê-la?

Aspectos pedagógicos

Professor, pergunte se os alunos conhecem ações cotidianas que podem minimizar o problema. Provavelmente surgirão respostas como: andar de bicicleta ou a pé, combinar carona para revezar o uso de automóveis, utilizar transporte coletivo e/ou veículos movidos a biocombustíveis, etc. Faça uma lista dessas ações e também coloque esse material no mural.

Esta atividade foi adaptada de:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=22679>

Autora: Virginia Cecília da Rocha Louzada Launé

Seção 3 – Sistema circulatório

Páginas no material do aluno

47 a 53

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vídeo: Sistema circulatório	Datashow e computador com acesso à Internet, DVD e som. Caso não tenha acesso à Internet, estamos disponibilizando o vídeo no pen drive do professor.	Apresentação de vídeo descritivo sobre o processo de circulação sanguínea.	Turma toda	20 minutos

Aspectos operacionais

Para iniciarmos o estudo do sistema circulatório, propomos este vídeo, que pode ser encontrado em: <http://www.youtube.com/watch?v=SHLpeq3xvXU>, e que também está disponível no seu pen drive. Ele funcionará como estratégia para familiarizar os alunos com esse assunto tão importante. Este é um vídeo da **Khan Academy**, em que pode ser acompanhado todo o processo da circulação sanguínea. Esse detalhamento é importante, pois ajuda os alunos a visualizarem por onde circula sangue arterial e o venoso, além de permitir ao professor explicar todos os aspectos conceituais envolvidos na circulação sanguínea.

Khan Academy

Organização educacional sem fins lucrativos criada em 2008 pelo norte-americano Salman Khan. Sua missão é oferecer educação de alto nível para qualquer pessoa em qualquer lugar, por meio de vídeoaulas e plataforma de exercícios on-line. Todo conteúdo é aberto e gratuito.

Após assistirem ao vídeo, peça que os alunos façam um relatório sobre como acontece a circulação sanguínea no nosso corpo.



Figura 9 - Imagem inicial do vídeo - Sistema cardiovascular

Aspectos pedagógicos

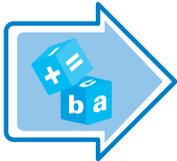
Professor, após a passagem do vídeo, chame atenção para alguns pontos importantes:

1. Onde circula o sangue arterial e o venoso? Esclareça que nem todo o sangue que circula nas veias é venoso e nem todo o sangue que circula nas artérias é arterial. Explique a importância da circulação para o transporte de gases e nutrientes pelo nosso corpo.
2. Como acontece a difusão dos gases oxigênio e carbônico pelo nosso corpo? Como o sistema circulatório comunica-se com o respiratório? Seria interessante verificar se eles são capazes de descrever como ocorre a passagem de sangue pelo corpo e como ele é reoxigenado.

Seção 3 – Sistema circulatório

Páginas no material do aluno

47 a 53

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Jogo da imunidade	Cartas recortadas para o jogo, disponibilizadas a partir de um arquivo em pdf no pen drive do professor.	Jogo em que são formadas sequências de cartas que simulam a ativação do sistema imunitário.	Grupos de 4 alunos	20 minutos

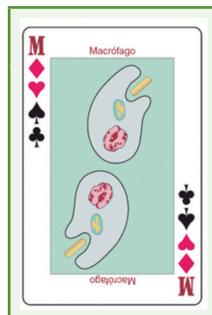
Aspectos operacionais

Para entendermos um pouco sobre o funcionamento do sistema imune relacionado diretamente com o sistema circulatório, propomos essa divertida atividade na forma de jogo, que pode ser encontrada no seguinte endereço da internet:

<http://laboratoriodeciencias.wikispaces.com/file/view/Sistema+imunit%C3%83%C2%A1rio.pdf>

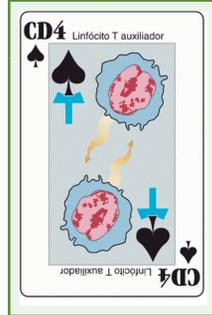
Para facilitar a realização desta atividade, iremos dispor no pen drive do professor o arquivo em pdf, para que as cartas possam ser copiadas, recortadas e utilizadas na atividade. Lembre-se de tirar cópias coloridas das cartas.

A seguir, vamos apresentar o resumo de cada uma das cartas do jogo. No entanto, no arquivo em pdf, as mesmas estarão disponíveis nos quatro naipes possíveis (copas, ouros, paus e espadas).



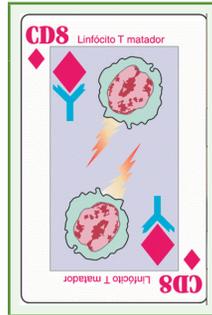
Macrófagos

Constituem nossa primeira linha de defesa. Englobam os invasores e quebram seus componentes em pequenos fragmentos (antígenos), que ficarão expostos na superfície externa da célula.



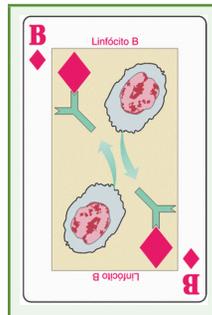
Linfócitos T auxiliares (células CD4)

Comandam o sistema imunitário. Reconhecem os fragmentos dos antígenos invasores apresentados pelos macrófagos, passando a se multiplicar intensamente. Produzem interleucinas, que estimulam a multiplicação de linfócitos T matadores (células CD8) e de linfócitos B.



Linfócitos T matadores (células CD8)

Estimulados pelas células CD4, multiplicam-se e passam a destruir células que apresentem antígenos, como as infectadas por vírus, por exemplo.



Antígenos

São substâncias identificadas como estranhas ao organismo, sendo capazes de ativar o sistema de defesa. Geralmente, são moléculas de proteínas e polissacarídeos presentes nos envoltórios de vírus, bactérias, fungos, protozoários, etc.

O objetivo do jogo é formar sequências de cartas que simulam a ativação do sistema imune. Sendo assim, o jogo mais simples compõe-se de três cartas, ou seja, uma trinca, que deverá ser formada por um antígeno (A, Ab ou Av), um macrófago (M) e um linfócito T auxiliador (CD4) que são os elementos mínimos para a estimulação do sistema imunitário (ativação do linfócito T auxiliador).

As cartas de antígeno e de linfócito para formar uma sequência devem ser sempre de mesmo naipe, enquanto que a carta de macrófago é inespecífica.

Além das cartas que fazem parte da trinca, é possível acrescentar um linfócito B ou um linfócito CD8. A coloca-

ção de uma carta de linfócito B na sequência representa a produção de anticorpos, que combatem tanto antígenos bacterianos quanto virais. Já a colocação de uma carta de linfócito CD8 (somente em sequências com carta de antígeno viral ou coringa) representa o ataque desses linfócitos a células corporais infectadas por vírus.

Sendo assim, em uma trinca Ab-M-CD4 pode ser acrescentada apenas uma carta de linfócito B, de mesmo naipe que a de linfócito CD4. Já no caso de uma trinca Av-M-CD4 (ou A-M-CD4), pode ser acrescentada uma carta de linfócito B, uma de linfócito CD8, ou ambas, necessariamente de mesmo naipe que a carta CD4 da sequência.

As sequências arriadas na mesa durante o jogo recebem os seguintes valores:

- três cartas = 50 pontos;
- quatro cartas = 100 pontos;
- cinco cartas = 150 pontos.

O jogo da imunidade é semelhante ao jogo de buraco. Sugerimos usar dois baralhos, jogando duas a quatro pessoas, individualmente ou em duplas. A seguir oferecemos o passo a passo do jogo:

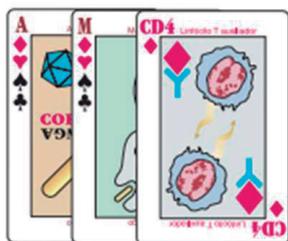
1. Após o embaralhamento das cartas, o baralho é dividido em dois, e uma das pessoas distribui 7 cartas para cada jogador. Enquanto isso, outro participante distribui os “mortos”, que são dois conjuntos de 7 cartas cada um. Após a distribuição das cartas, o restante do baralho é colocado sobre a mesa com as faces das cartas voltadas para baixo.
2. O primeiro participante “compra” a carta superior do baralho. Após organizar seus jogos, ele deve sempre deixar sobre a mesa (descartar) uma de suas cartas, com a face voltada para cima. Os participantes seguintes podem tanto comprar a carta superior do baralho como as cartas da mesa, lembrando que, ao optar pela compra da mesa, deve-se ficar com todas as cartas.
3. Na sua vez de jogar, o participante pode arriar suas sequências e completar sequências arriadas anteriormente. Quando um jogador acaba suas cartas, diz-se que ele “bateu”. O primeiro a bater ganha o direito de pegar as cartas de um dos “mortos”, podendo usá-las imediatamente em seus jogos, caso tenha batido sem descartar, ou aguardando a rodada seguinte. O outro morto será usado pelo jogador que bater em segundo lugar. O fim de uma rodada ocorre quando um jogador acaba suas cartas (batida final).
4. Os pontos correspondem à soma dos valores das sequências que um jogador arriou subtraída do valor das cartas eventualmente retidas em sua mão. Esse valor é de 10 pontos para cartas de antígenos e macrófagos, de 20 pontos para cartas de linfócitos e de 50 pontos para cartas de antígeno coringas. O jogador que tiver usado o morto terá direito a mais 100 pontos. Ao vencedor serão atribuídos mais 100 pontos pela batida final.

Professor, é importante orientar os alunos para que o jogo transcorra de maneira correta. Um antígeno de um determinado naipe pode interagir com os macrófagos de qualquer naipe. Antígenos virais podem reagir ou com a carta coringa do mesmo naipe ou antígeno viral, do mesmo naipe. Já o antígeno bacteriano pode interagir com macrófago e linfócito TCD4 simultaneamente. Ganha quem ficar sem cartas na mão e quando os dois mortos do jogo acabarem.

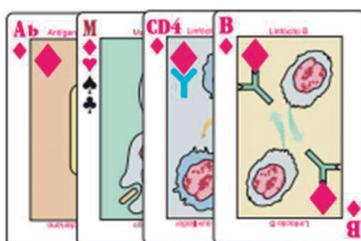
A seguir, disponibilizamos uma tabela de pontuação:

O JOGO DA IMUNIDADE PONTUAÇÃO

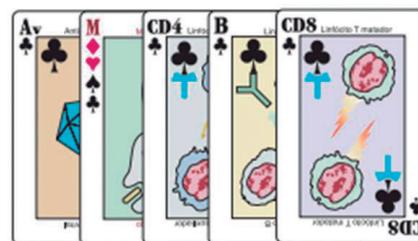
Valor das seqüências baixadas



3 cartas = 50 pontos



4 cartas = 100 pontos



5 cartas = 150 pontos

Usar as cartas do morto = 100 pontos

Batida final = 100 pontos

Desconto das cartas retidas na mão: Ab, Av ou M = 10 pontos

CD4, CD8 ou B = 20 pontos

A coringa = 50 pontos

Término da partida: 2.000 pontos

Aspectos pedagógicos

Professor, durante a realização do jogo é importante esclarecer o papel do sistema imune e sua correlação com o sistema circulatório. Tenha em mente que a proposta é utilizar o jogo para apresentar os conceitos e o funcionamento dos sistemas tratados. Caso você ache que a explicação durante o jogo possa fazê-lo perder o ritmo e ficar desinteressante, você poderá fazer uma primeira rodada apresentando passo a passo o conteúdo ou propor que o jogo seja aplicado como um exercício de fixação, após o desenvolvimento da seção 3.

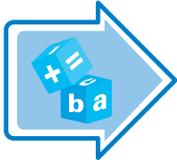
É importante aproveitar o momento lúdico propiciado pela atividade para esclarecer o papel do sistema imune para o combate das doenças infecciosas, bem como, de cada um dos seus componentes e de sua importância para a manutenção da vida.

Desta forma divertida, os alunos aprenderão não somente que os linfócitos B produzem anticorpos, mas também que há duas subpopulações de linfócitos T que interagem com antígenos diferentes. Aproveite para explicar que os antígenos são estranhos ao nosso corpo como, por exemplo, as bactérias causadoras de infecções, e que nosso sistema imune é apto para combatê-las.

Seção 3 – Sistema circulatório

Páginas no material do aluno

47 a 53

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Hipertensão: como prevenir?	Texto copiado para distribuição na sala de aula. Encartes de mercado, tesoura, cola.	Leitura e debate do texto "Hipertensão" e atividade em sala com recortes de imagens de alimentos presentes em encartes de mercado para desenvolver o tema alimentação saudável.	Turma toda	20 minutos

Aspectos operacionais

A proposta desta atividade é ajudar o aluno a entender um pouco mais sobre a hipertensão, através da leitura do texto localizado no link: <http://www.brasilecola.com/doencas/hipertensao.htm>. Para facilitar o seu trabalho em sala de aula, iremos disponibilizar o texto também no pen drive do professor.

Sabemos que a hipertensão está associada a hábitos individuais e predisposição genética, como seguem informações fornecidas no texto abaixo:



Hipertensão

"Também chamada de pressão alta, a hipertensão é o problema médico mais comum em toda a população mundial. É uma doença silenciosa que ataca os vasos sanguíneos, coração, cérebro, olhos e pode causar a paralisção dos rins.

A hipertensão se caracteriza por ser uma pressão muito elevada nas artérias, com a pressão do sangue maior do que 140/90 mmHg, ou 14 por 9. É uma doença que tem maior incidência na raça negra e que aumenta sua probabilidade de ocorrência conforme a idade. A hipertensão pode ter causas hereditárias, mas também pode ser causada por alguns fatores, como:

- Má alimentação (excesso de sal e gordura);
- Obesidade;
- Uso de certos medicamentos;

- Estresse;
- Sedentarismo;
- Fatores genéticos;
- Tabagismo;
- Consumo de bebidas alcoólicas.

Geralmente a hipertensão é uma doença que não apresenta sintomas alarmantes ou claramente identificáveis, e isso faz dela uma doença perigosa. As pessoas que sofrem de casos mais graves de hipertensão têm sintomas mais claros quando a pressão se eleva demasiadamente, como dores no peito, dores de cabeça, tonturas, zumbido no ouvido, fraqueza, visão embaçada, palpitações e sangramento nasal.

O diagnóstico da hipertensão geralmente é feito a partir de um aparelho chamado de esfigmomanômetro. Se não diagnosticada rapidamente, essa doença pode trazer sérios prejuízos como:

- AVC (acidente vascular cerebral), também conhecido como derrame;
- Ataque cardíaco;
- Insuficiência cardíaca;
- Insuficiência renal;
- Impotência;
- Problemas na vista;
- Arteriosclerose.

A hipertensão não tem cura, mas tem controle e tratamento, sendo que somente o médico poderá determinar o melhor tipo de tratamento para cada paciente. Além do tratamento, o paciente poderá adotar medidas que previnam o aparecimento da hipertensão, como:

- Praticar atividades físicas regularmente;
- Ter uma alimentação balanceada com pouco sal e gordura;
- Evitar o cigarro;
- Evitar o álcool;
- Controlar o diabetes;
- Aumentar o consumo de fibras;
- Controlar o estresse;
- Evitar drogas e medicamentos que aumentem a pressão arterial.”

”

Por Paula Louredo/ Graduada em Biologia

Peça aos alunos que levem para a escola encartes de supermercados para discutir qual alimento é saudável e qual não é saudável. Peça também que eles enumerem quais são os mais utilizados por eles e que se estes seriam os mais saudáveis ou não. Os alunos podem montar um cardápio do que costumam ingerir recortando os alimentos do encarte e colando no caderno. Ao final da atividade, os alunos deverão riscar os que não forem saudáveis.

Aspectos pedagógicos

Professor, este texto remete a uma condição de nosso cotidiano. Após a leitura do texto, incentive a reflexão dos alunos em relação aos seus hábitos alimentares. Peça que proponham, de acordo com o texto, medidas para minimizar a ação deste mal.

Seção 4 – Parasitas no sangue

Páginas no material do aluno

54 a 59

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	(Não) Criando mosquitos.	Fotocópia da cartilha presente na página 55 do material do aluno.	As imagens da cartilha sobre o combate ao mosquito da dengue são utilizadas aqui como propulsoras da discussão sobre a ecologia das epidemias urbanas e o ciclo do vetor.	Individual	20 minutos

Aspectos operacionais

Caro professor, gostaríamos de propor um exercício rápido em que o aluno deverá completar, com sua própria redação, os espaços ausentes das informações presentes na cartilha do Ministério da Saúde reproduzida a seguir.

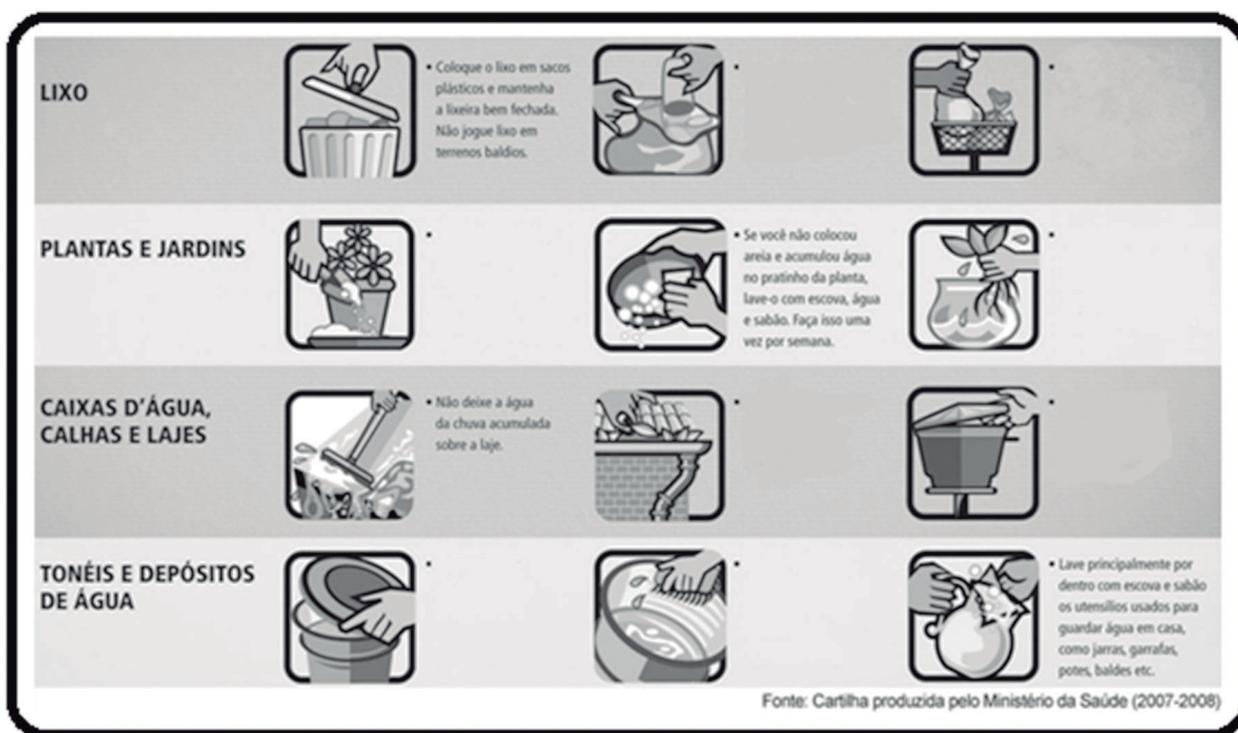


Figura 10 – Imagem da cartilha que deverá ter os campos em branco preenchidos pelos aluno.

A cartilha versa sobre o combate aos focos de propagação do mosquito da dengue e de outros possíveis vetores de outros agentes etiológicos que usam água para se desenvolver. Para isso, usamos a mesma cartilha apresentada no material do aluno, **página 55**, para ser completada.

Aspectos pedagógicos

O objetivo deste exercício é levá-los ao raciocínio sobre a propagação dos vetores que se utilizam dos ambientes artificiais humanos, através das imagens sugestivas da cartilha. As respostas podem ser verificadas no material do aluno desta mesma seção.

Como se trata de uma epidemia urbana, pode ser interessante frisar que estes ambientes retentores de água estão desacoplados da teia alimentar encontrada nos ecossistemas menos artificiais, instigando o aluno ao debate sobre o tema, lembrando que o *Aedes aegypti* se trata de uma espécie exótica que está intimamente associada com o meio de vida urbano nas cidades. Você pode exemplificar isso com o caso das bromélias, que na natureza reservam água limpa em um microambiente controlado, mas que em zonas antropizadas viram criadouros de mosquitos, uma vez que não há predadores que a coabitam como, por exemplo, sapos e pererecas. Estes animais ainda podem ser encontrados em quintais mais arborizados, mas muito raramente em bromélias de apartamento.

Seção 4 – Parasitas no sangue

Páginas no material do aluno

54 a 59

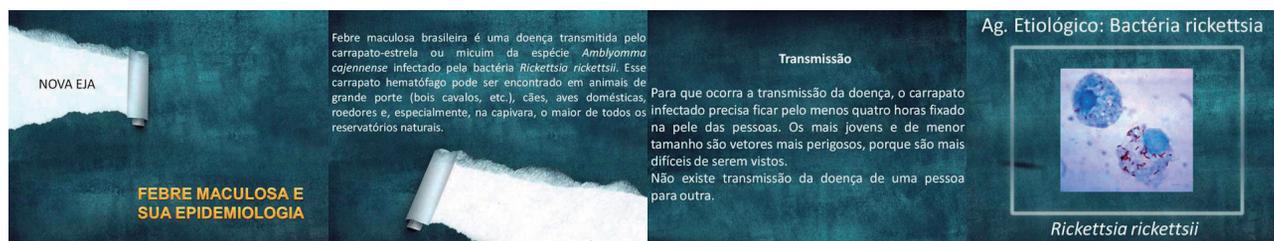
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Outro parasita do sistema circulatório	Datashow com computador.	A atividade propõe a discussão sobre o carrapato estrela, parasita humano da Região Sudeste e causador da febre maculosa brasileira. Oferecemos um material constituído por <i>slides</i> , que apresentará as informações epidemiológicas desta doença.	Turma inteira	20 minutos

Aspectos operacionais

Olá, caro amigo professor, sugerimos um modo de expandir o nosso tema a partir do contato com o conhecimento científico sobre a bactéria *Rickettsia* e seu principal vetor: o carrapato-estrela. Esta bactéria ataca, principalmente, a parede dos vasos sanguíneos. Acreditamos ser importante que os alunos conheçam a febre maculosa e compreendam como se dá o seu ciclo de vida, por este motivo propomos esta atividade.

Para este objetivo, desenvolvemos uma apresentação que está localizada no pen drive do professor que trás slides como estes da Figura 11.

Estes slides, como você verá, trazem desde a definição da doença, formas de transmissão, prevenção, diagnose e tratamento até imagens do agente etiológico e do vetor. Trata-se de um material que pode ser explorado em diversas escolas urbanas, aproveitando as experiências dos alunos do EJA, mas, principalmente, para as escolas rurais do nosso Estado, onde o convívio com animais do campo é ainda muito presente.



Vetor: Carrapato-estrela



Amblyomma cajennense (fêmea)

Distribuição

No Brasil, há casos de febre maculosa nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, mas não é impossível que ocorram em outros lugares.

Sintomas

Quando a bactéria cai na circulação causa vasculite, isto é, lesa a camada interna dos vasos (endotélio). Os primeiros sintomas aparecem de dois a quatorze dias depois da picada. Na imensa maioria dos casos, sete dias depois.



Mácula causada pela Rickettsia

Sintomas

Quando a bactéria cai na circulação causa vasculite, isto é, lesa a camada interna dos vasos (endotélio). Os primeiros sintomas aparecem de dois a quatorze dias depois da picada. Na imensa maioria dos casos, sete dias depois.

Recomendações

Evite o contato com carrapatos. Se, por acaso, estiver numa área em que eles possam existir, tome as seguintes precauções:

- Examine seu corpo cuidadosamente a cada três horas pelo menos, porque o carrapato-estrela transmite a bactéria responsável pela febre maculosa só depois de pelo menos quatro horas grudado na pele;
- Use roupas claras porque facilitam enxergar melhor os carrapatos;

Tratamento

A febre maculosa brasileira tem cura desde que o tratamento com antibióticos (tetraciclina e cloranfenicol) seja introduzido nos primeiros dois ou três dias. O ideal é manter a medicação por dez a quatorze dias, mas logo nas primeiras doses o quadro começa a regredir e evolui para a cura total.

Atraso no diagnóstico e, conseqüentemente, no início do tratamento pode provocar complicações graves, como o comprometimento do sistema nervoso central, dos rins e pulmões, das lesões vasculares e levar ao óbito.

A doença começa abruptamente com um conjunto de sintomas semelhantes aos de outras infecções: febre alta, dor no corpo, dor da cabeça, inapetência, desânimo. Depois, aparecem pequenas manchas avermelhadas, as máculas, que crescem e tornam-se salientes, constituindo as maculopápulas.

Coloque a barra das calças dentro das meias e calce botas de cano mais alto nas áreas que possam estar infestadas por carrapatos.

Tenha cuidado ao retirar o carrapato que estiver grudado em sua pele;

Não se esqueça de que os sintomas iniciais da febre maculosa são semelhantes aos de outras infecções e requerem assistência médica imediata. Esteja atento ao aparecimento dos sintomas comuns a vários tipos de infecção e procure um médico para diagnóstico diferencial.

Figura 11 – Imagem dos slides que fazem parte da apresentação proposta para esta atividade.

Aspectos pedagógicos

Com o objetivo de fomentar o debate sobre o tema, questione os alunos se conhecem algum caso da doença. É válido frisar que ocorrem vários surtos principalmente em zonas rurais, mas que se aproximam de grandes centros urbanos como no caso de Petrópolis e outras grandes cidades fluminenses. Vale trabalhar a ideia dos animais reservatórios, como as capivaras – reconhecidas como reservatórios naturais do agente causador da febre maculosa em nosso meio – que quando confinadas ou em ambiente de estresse, podem sofrer infestações maciças pela espécie *A. cajennense*.

Despertar o interesse do aluno para o reconhecimento dos sintomas e dos métodos preventivos é de suma importância, uma vez que esta doença pode ser mortal e não há vacina. A apresentação de slides pode servir também como material escrito para ser transmitido aos alunos ou pelo menos o resumo de seus pontos.

Seção 4 – Parasitas no sangue

Páginas no material do aluno

54 a 59

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Epidemia e pobreza.	Texto impresso para distribuição em sala.	As epidemias tropicais estão relacionadas, na maioria das vezes, com o subdesenvolvimento das condições de vida de diferentes classes. É proposto um debate acerca do texto.	Grupos de 5 alunos	20 minutos

Aspectos operacionais

Professor, para promovermos a interdisciplinaridade, o conteúdo propõe um olhar social sobre as doenças epidêmicas e nosso modo de vida. Para isso, usaremos o texto a seguir, composto por fragmentos retirados da wikipedia e correlacionados com o dia a dia do estudante da Nova EJA. Para facilitar o trabalho em sala de aula, estamos disponibilizando o texto também no pen drive do professor.



Epidemia e pobreza

Primeiro vamos entender o que é uma epidemia?

“Uma epidemia se caracteriza pela incidência, em curto período de tempo, de grande número de casos de uma doença. O termo tem origem no grego clássico: epi (sobre) + demos (povo) e sabe-se ter sido utilizado por Hipócrates no século VI a.C.”



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Epidemia>

Portanto, uma epidemia é um momento em que determinado agente etiológico atinge um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo. Mas, antes de entender o coletivo, vamos tentar entender como funciona individualmente a relação parasita/hospedeiro. Sempre encontramos no caminho do parasita a imunidade do indivíduo, que funciona como barreira natural para não entrar neste surto epidêmico. Outro ponto que não é inerente do ser humano são as chances de o hospedeiro pertencer a um grupo de risco com alto contato com os agentes etiológicos pelo seu modo de vida ou ambiente. Estes são os limitantes do que chamamos Saúde.

Assim a “saúde tem como determinantes gerais: a biologia humana (genética), o ambiente, o estilo de vida e a assistência médica. Deste modo, a saúde é mantida e melhorada, não só através da promoção e aplicação da ciência da saúde, mas, também através dos esforços e possibilidades de opções de vida inteligente do indivíduo e da sociedade”. As questões de infra-estrutura e outras culturais são grandes influenciadoras das condições de vida dos indivíduos. Como são os pobres que não possuem as condições necessárias para se ter a mesma saúde (imunidade) ou o entorno ambiental sadio do rico, recai sobre eles grande parte das epidemias.

Em um artigo científico publicado em uma revista brasileira sobre pediatria, intitulado - *Parasitoses intestinais se associam a menores Índices de peso e estatura em escolares de baixo estrato socioeconômico* - há o relato deste retardo no crescimento e insuficiência nutricional relacionado com a classe social. O trabalho evidencia que a pobreza é a causa direta dos casos mais graves, e definidora do grupo mais atingido pelas epidemias em seres humanos.

A tabela a seguir compara grupos de crianças de escolas particulares com crianças de favelas em relação à sua classificação econômica (classe A, B, C, D, E), seus níveis de crescimento (estatura, peso), nível de anemia e tipo de moradia.

Tabela 1 - Características demográficas, socioeconômicas, ambientais, indicadores antropométricos e hemoglobina das crianças do grupo da escola particular e do grupo favela – Osasco, 2006

	Escola particular (n=35)	Favela (n=84)	Valor p
Idade (anos)	8,7 (7,2-9,3)	8,3 (7,2-9,2)	0,639
Sexo			
Masculino	12 (34,3%)	46 (54,8%)	0,066
Feminino	23 (65,7%)	38 (45,2%)	
Classificação econômica			
A	10 (28,6%)	-	<0,001
B	24 (68,6%)	-	
C	1 (2,8%)	27 (32,1%)	
D	-	41 (48,8%)	
E	-	16 (19,1%)	
Indicadores antropométricos (escore Z)			
Peso-idade	0,46 (-0,19-1,60)	-0,76 (-1,30 – -0,55)	<0,001
Estatura-idade	0,07 (-0,33-0,86)	-0,24 (-0,76-0,06)	0,008
IMC	0,56 (-0,34-1,69)	-0,56 (-1,30 – -0,03)	<0,001
Hemoglobina (g/dL)	14,2 (12,8-14,7)	12,9 (11,6-13,6)	<0,001
Anemia (Hb<11,5g/dL)	-	13 (15,5%)	0,008
Moradia de alvenaria	35 (100,0%)	33 (39,3%)	<0,001
Água encanada dentro da casa	35 (100,0%)	38 (45,2%)	<0,001
Rede de esgoto	35 (100,0%)	8 (9,5%)	<0,001

IMC: índice de massa corpórea

Fonte da tabela: <http://www.scielo.br/img/revistas/rpp/v29n4/09t01.jpg>

Após a leitura do texto, divida a turma em grupos de 5 alunos e peça para realizem uma lista de outras doenças epidemiológicas que eles lembrem e, caso conheçam, os agentes etiológicos e vetores também. Para concluir, promova um debate, lançando a seguinte pergunta: Quais são os motivos reais das epidemias que assolam o nosso povo, e por quê?

Aspectos pedagógicos

O texto apresenta a relação entre pobreza e epidemias; lembre a eles sobre os surtos recentes de gripes (frango e suína) que assolaram o mundo, mas que, principalmente, os mais desprotegidos de saúde morriam, enquanto pessoas saudáveis geralmente não apresentavam maiores complicações. Esta capacidade imunológica não é a única a facilitar a epidemia em pobres, pois o meio ambiente é decisivo para fornecer chances de se relacionar com o ciclo de vida e habitat do agente etiológico e do vetor/reservatório. Lembre a epidemia de cólera, que afetava aqueles que não possuíam água potável para beber. A educação é tão importante quanto a medicina, pois propaga as práticas de vida saudáveis que nos fortalecem perante as epidemias.

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Seminário	Papel e livros para a pesquisa.	Seminário sobre doenças do sistema respiratório e do sistema circulatório.	Turma dividida em duplas.	80 minutos

Aspectos operacionais

Ao término desta Unidade, esperamos que você realize com seus alunos um momento de consolidação do conteúdo que foi aprendido. Para tal, sugerimos como forma de avaliação a apresentação de trabalhos (seminário) sobre doenças correlacionadas com os dois sistemas abordados nessa seção.

Professor, escolha algumas doenças para serem trabalhadas no seminário. Exemplos de doenças do sistema respiratório: bronquite, rinite, sinusite, asma, faringite, enfisema pulmonar, câncer de pulmão e pneumonia. E, por sua

vez, exemplos de doenças do sistema circulatório: arteriosclerose, hipertensão, varizes, aneurisma, acidente vascular cerebral (AVC).

Após a escolha dos temas, divida a turma em duplas. Cada dupla deverá ser sorteada com um tema de uma doença.

Professor, fique à vontade para decidir a melhor forma de dividir a turma.

Para facilitar a dinâmica do seminário, sugerimos que siga os seguintes passos:

1. Peça que façam uma breve pesquisa em casa sobre a doença especificada como tema do seu trabalho. Ou sugerimos que você leve os alunos à biblioteca para realizarem a pesquisa na própria escola.
2. Proponha que descubram de que forma a doença afeta o sistema respiratório ou o sistema circulatório, quais partes exatamente são atingidas, quais as consequências para o indivíduo.
3. Peça, também, que procurem as alternativas existentes hoje para tratá-las e/ou evitá-las.
4. Todos os registros servirão de embasamento para a dupla montar o seminário em sala de aula. Professor, sugerimos que peça a elaboração de um cartaz ou, se a escola possuir uma sala de informática, a montagem de slides (PPT).
5. Na aula posterior, determine um tempo para cada dupla apresentar seus respectivos trabalhos.

Aspectos pedagógicos

Professor, recomendamos que observe a participação dos alunos e leia os registros entregues. Procure averiguar se os alunos compreenderam o funcionamento do sistema respiratório e do sistema circulatório como um todo. Essa avaliação permitirá que o aluno tenha uma percepção contextualizada dos temas estudados com suas próprias vidas.

Ao final de seus registros de avaliação, professor, compartilhe as informações com todos os alunos.