



Sequência didática

Seres vivos patogênicos e vacinação

Nesta sequência, serão abordados os principais grupos de micro-organismos patogênicos, as doenças causadas por eles e as formas de prevenção.

A BNCC na sala de aula

| | |
|--|--|
| Objetos de conhecimento | Programas e indicadores de saúde pública. |
| Competências específicas de Ciências da Natureza | <p>2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.</p> <p>7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.</p> <p>8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.</p> |

| | |
|---------------------------|---|
| Habilidades | <p>(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.</p> <p>(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.</p> |
| Objetivos de aprendizagem | <p>Conhecer seres vivos patogênicos e sua biologia.</p> <p>Perceber que seres vivos de diversos grupos biológicos têm potencial para causar doenças.</p> <p>Aprender como prevenir doenças.</p> <p>Relacionar a incidência de doenças ao saneamento básico.</p> |
| Conteúdos | <p>Seres vivos patogênicos.</p> <p>Saneamento básico.</p> |

Materiais e recursos

- Imagens dos seres vivos abordados.
- Cópias de reportagens acerca da temática.
- Cartolinas.
- Lápis de cor
- Canetas hidrocolor.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4.

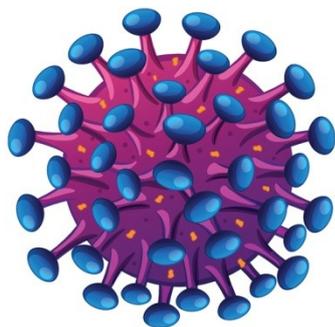
Aula 1

Esta aula será dedicada ao aprendizado sobre os vírus, sua biologia básica e algumas doenças causadas por eles.

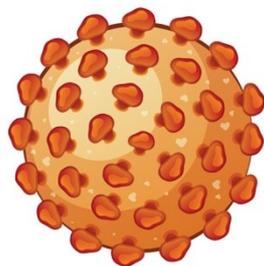
Para iniciar, lembrar com os alunos o conceito de célula. Perguntar: "o que são células?" e "todos os seres vivos possuem células?". A partir das respostas dos alunos, complementá-las caso necessário:

- Células são as unidades que compõem os seres vivos. Existem diversos tipos de células, mas as mais simples possuem membrana plasmática, citoplasma e material genético. Algumas células possuem outras estruturas além dessas.
- Os vírus são organismos acelulares, ou seja, não possuem células. No entanto, necessitam de células de outros organismos para viverem e se reproduzirem.

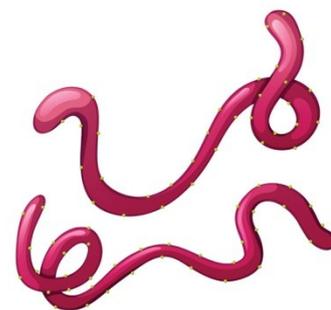
Exibir a representação de alguns tipos de vírus, apresentando as estruturas que os compõem.



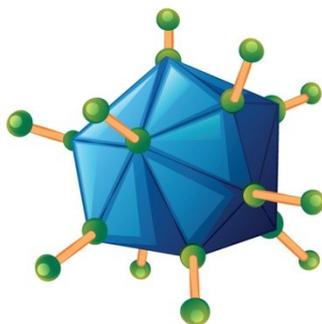
HIV



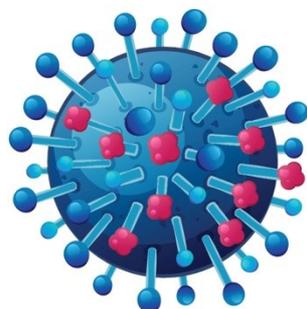
Hepatite B



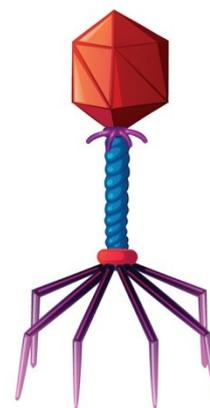
Vírus Ebola



Adenovírus



Influenza



Bacteriófago

GraphicsRF/Shutterstock.com

Explicar que os vírus, basicamente, são formados por uma capa de proteína (capsídeo) que protege o material genético (DNA ou RNA). A partir do momento que são

liberados no ambiente (no ar, na água ou no solo), os vírus possuem um período para encontrar um novo hospedeiro, ou seja, uma nova célula que irá invadir para se multiplicar.

Ao invadir a célula animal, vegetal ou de uma bactéria, o vírus libera seu material genético que irá assumir as funções celulares que estarão voltadas para a fabricação de estruturas de novos vírus, danificando a célula original e comprometendo seu funcionamento. Por isso, os vírus são considerados seres patogênicos, ou seja, que causam doenças.

As principais formas de transmissão de vírus são por meio de gotículas de saliva que se propagam no ar, ou por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados. Por isso a importância de lavar bem as mãos, tapar o rosto ao tossir ou espirrar, evitar ambientes fechados com muitas pessoas e das medidas de tratamento de água e higienização dos alimentos.

Outra forma, é por meio da picada de insetos vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que transmite o sangue contaminado de doenças como a dengue, a zika, a chikungunya e a febre amarela. O mosquito *Aedes aegypti* possui desenvolvimento larval em água parada. Nas estações quentes e chuvosas, os mosquitos reproduzem-se rapidamente. Por isso, as ocorrências mais comuns dessas doenças são nas regiões tropicais.



Asholove/Shutterstock.com

A Dengue causa sintomas semelhantes aos da gripe. A doença complica caso ela se torne hemorrágica, podendo levar à morte.

A zika é uma doença causada por um vírus que chegou ao Brasil recentemente, em 2015. Os sintomas são bastante variáveis, geralmente mais brandos que os causados pela dengue. O principal problema é a contaminação de gestantes, já que o vírus da zika pode causar malformações no sistema nervoso do bebê, dando origem à doença conhecida por microcefalia.

A chikungunya é causada por um vírus que também chegou recentemente ao Brasil, em 2014. As dores nas articulações causadas pela doença podem se prolongar por até seis meses. Não existem tratamentos contra a dengue, a zika ou a chikungunya. Em caso de suspeita de contaminação, o paciente deve se dirigir imediatamente a um médico.

A febre amarela é uma doença infecciosa grave. Existe vacina contra o vírus da febre amarela.

Distribuir o texto *Pelo menos 327 crianças morreram por zika desde outubro de 2015* para os alunos e estabelecer 10 minutos para que leiam. Após o período estipulado, perguntar oralmente: "Sabendo-se que não existem vacinas contra dengue, zika e chikungunya, quais as medidas que devem ser tomadas para evitar a propagação dessas doenças?". Espera-se que os alunos respondam que é o combate ao mosquito, não deixando água parada, limpando regularmente as caixas d'água, colocando areia nos pratos dos vasos, entre outras.

O texto *Pelo menos 327 crianças morreram por zika desde outubro de 2015*, encontra-se disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-07/pelo-menos-327-criancas-morreram-por-zika-desde-outubro-de-2015>>. Acesso em: 27 out. 2018.

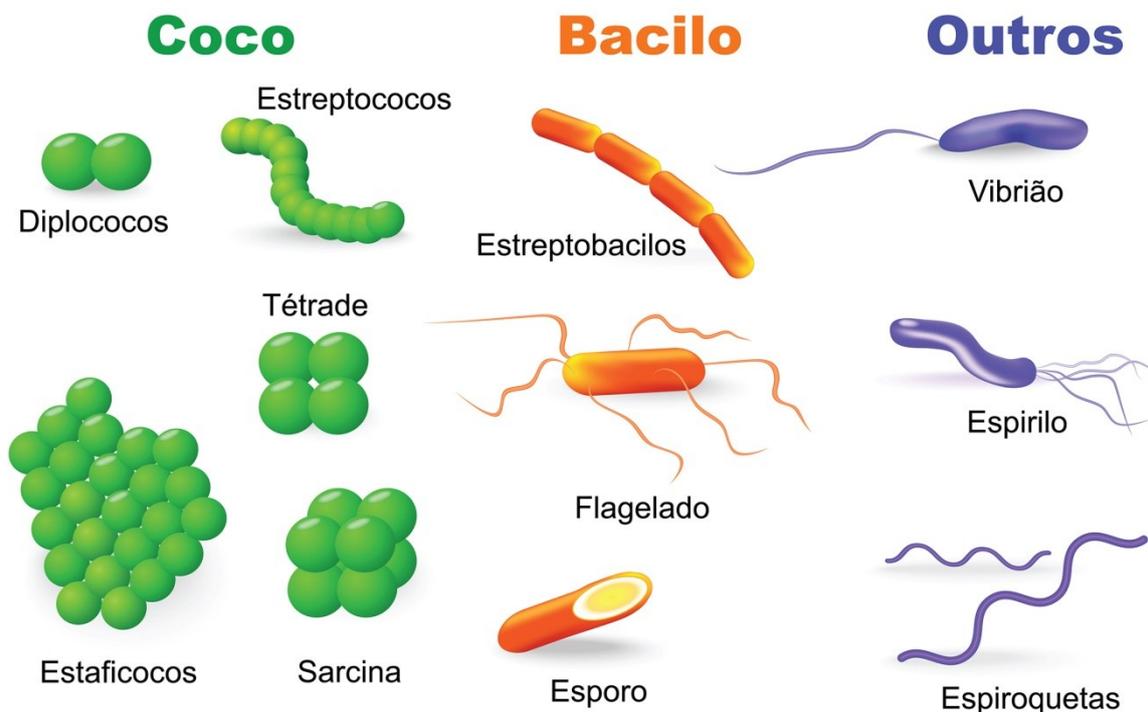
Para finalizar a aula, solicitar aos alunos que busquem dados relacionados à incidência dessas quatro doenças no último ano no município em que residem.

Aula 2

Iniciar a aula conferindo a atividade feita em casa, verificando quais alunos encontraram os dados solicitados e quais tiveram dificuldades. Ajudar a esclarecer as dúvidas e verificar se encontraram resultados semelhantes ou diferentes. Refletir com a turma se os dados são satisfatórios ou se ainda estão longe do ideal esperado para o município.

Durante essa aula, os alunos irão conhecer as bactérias e algumas das doenças causadas por elas. Retomar o conceito de célula, e esclarecer que as bactérias são seres unicelulares, ou seja, formados por uma única célula. Explicar que as bactérias pertencem ao Reino Monera.

Apresentar os diferentes formatos bacterianos, com esquemas ou imagens: cocos, estreptococos, bacilos, vibriões e espirilos. Ressaltar que as bactérias são organismos muito pequenos e não podem ser observados a olho nu, apenas em microscópios.



Designua/Shutterstock.com

Explicar que os seres humanos dependem das bactérias para sua sobrevivência e que a maior parte delas é inofensiva e necessária ao bom funcionamento de nosso organismo. Apontar que, em nosso corpo, temos mais bactérias viventes do que nossas próprias

células humanas: um homem de 1,70 m de altura e 70 kg, abriga cerca de 39 trilhões de bactérias e é formado por 30 trilhões de células próprias.

Entretanto, existem espécies que são parasitas e causam doenças em pessoas, animais ou plantas. Outras espécies alimentam-se de substâncias produzidas por elas próprias e, ainda, outras alimentam-se de restos orgânicos em decomposição.

Apresentar, como exemplos, duas doenças de veiculação hídrica causadas por bactérias.

A leptospirose é causada pela bactéria *Leptospira interrogans*, que contamina, primeiramente, os animais como os ratos, que vivem em grandes quantidades nos esgotos urbanos. Ao urinar, os ratos liberam as bactérias no esgoto. Em caso de enchentes, a água dos esgotos mistura-se à água das chuvas e invade ruas, casas e comércio. A bactéria penetra no corpo humano por meio da pele e é facilitada pela presença de cortes ou arranhões. O contato com a água contaminada ou a sua ingestão causa a contaminação humana. Os principais sintomas da doença são febre, dor de cabeça, dores pelo corpo, principalmente nas panturrilhas (batata-da-perna). Em 10% dos casos, pode ocorrer a forma grave da doença, que pode levar à morte. As principais formas de prevenção da doença estão relacionadas a evitar o contato com água que possa estar contaminada, e medidas ambientais, como o controle de roedores e medidas de saneamento básico.

A cólera é causada pela bactéria *Vibrio cholerae*, que se instala no intestino, multiplica-se e produz uma toxina, causadora de diversos sintomas como diarreia e febre. Devido à falta de tratamento da água consumida, milhares de pessoas, especialmente crianças, morrem todos os anos contaminadas por cólera. O tratamento que consiste na reposição dos líquidos perdidos (soro) e antibióticos, deve ocorrer rapidamente, pois em questão de horas a desidratação pode levar à morte. As principais medidas de prevenção da doença estão relacionadas ao saneamento básico.

Após as explicações, dividir a turma em pequenos grupos, fornecendo materiais para a elaboração de cartazes. Cada grupo deverá elaborar um cartaz a respeito de uma das doenças estudadas: dengue, zika, chikungunya, febre amarela, leptospirose e cólera.

Fornecer 20 minutos para que eles elaborem os trabalhos, que devem conter título, desenhos, principais informações a respeito do agente causador da doença, sintomas e formas de prevenção. Caso necessário, fornecer materiais extras para a consulta e permitir buscas no próprio livro impresso.

Ao final, os cartazes devem ser afixados nos corredores da escola.

Aula 3

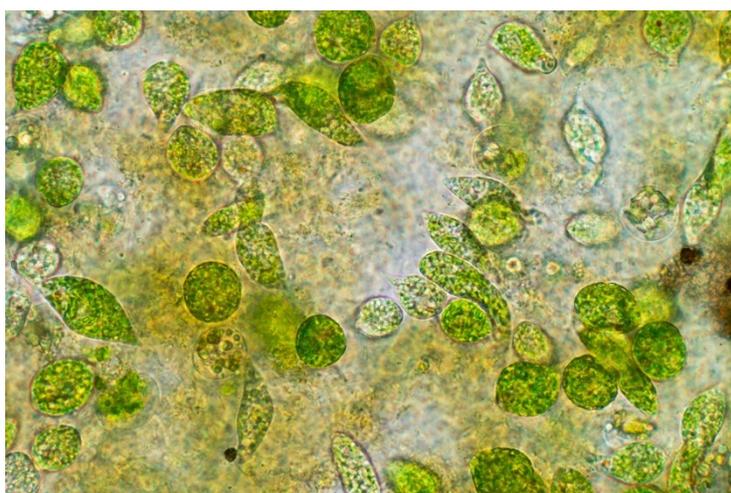
Iniciar a aula apresentando alguns dados sobre a incidência de doenças no Brasil. Pedir para que os alunos copiem no caderno trechos de notícias adaptadas da Agência Brasil:

- "Malária atinge milhares de cidades amazônicas todos os anos".
- "O país já registra 1.100 casos confirmados de sarampo em 2018, sendo 788 no Amazonas e 281 em Roraima".
- "Em 2009, houve uma situação emergencial internacional pela propagação do vírus H1N1".
- "A poucos meses do início do verão, especialistas alertam que diversas regiões do Brasil podem sofrer com casos de zika e chikungunya".

Em seguida, explicar os conceitos e as diferenças entre surto, epidemia, pandemia e endemia, pedindo para que relacionem os exemplos fornecidos aos conceitos estudados.

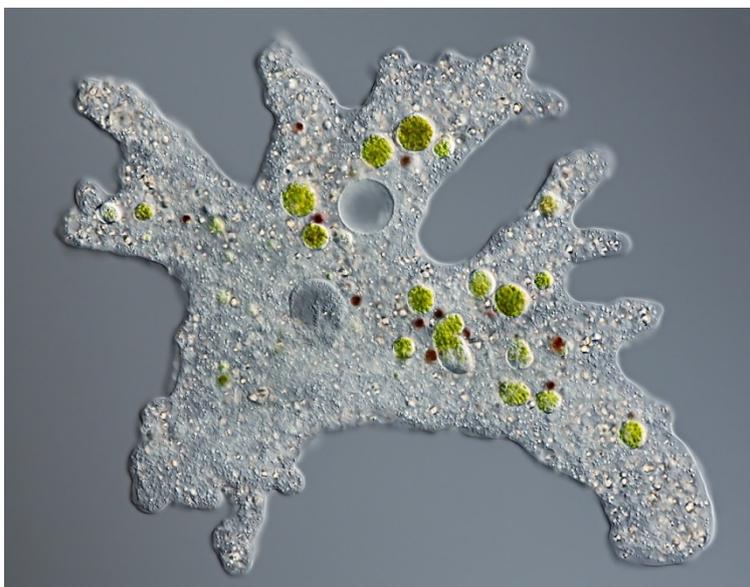
- Surto: caracterizado pelo aumento repentino e inesperado do número de casos de determinada doença em uma região.
- Epidemia: ocorre quando surtos de determinada doença ocorrem em diversas regiões.
- Pandemia: ocorre quando uma epidemia se espalha por diversas regiões do planeta.
- Endemia: caracterizada pela ocorrência de determinada doença a uma região.
- Os alunos devem chegar às seguintes relações:
- Surtos de sarampo ocorridos nos estados do Amazonas e de Roraima, em 2018.
- Epidemias de zika e chikungunya.
- H1N1, em 2009.
- A malária é endêmica de regiões como a Amazônia.

Em seguida, os alunos conhecerão as principais características dos protozoários. Explicar que os protozoários fazem parte de um Reino chamado Protista. Os seres vivos desse reino são muito diversos: alguns são unicelulares, outros pluricelulares (formados por mais de uma célula). Há protistas que se alimentam das substâncias que eles próprios produzem, outros alimentam-se de outros seres vivos. Alguns possuem vida livre e outros são parasitas. Muitos dos organismos que pertencem ao plâncton (zooplâncton e fitoplâncton) pertencem ao Reino Protista, ou seja, são seres vivos microscópicos ou muito pequenos que flutuam na superfície das águas. Apresentar imagens para que os alunos consigam visualizar alguns exemplares desses seres vivos.



Rattiya Thongdumhyu/Shutterstock.com

Uma doença comum causada por um protozoário conhecido por ameba é a disenteria amebiana. As amebas liberam seus cistos em água contaminada por fezes humanas. Se essa água for ingerida, os cistos eclodem no intestino humano causando úlceras (feridas) ou diarreias. As fezes de indivíduos contaminados levam novos cistos para o esgoto, e o ciclo da ameba tem continuidade. A doença se complica se os protozoários atingem a corrente sanguínea e se alojam nos intestinos, pulmões ou até mesmo no cérebro. Nesses casos, a doença pode levar à morte. O tratamento corresponde à administração de medicamentos para a eliminação dos parasitas e nos casos mais graves, a internação do paciente.



Lebendkulturen.de/Shutterstock.com

A malária é uma doença endêmica da região amazônica. É causada pelo protozoário *Plasmodium* e transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles* contaminado, que se reproduz em águas limpas e paradas. Os principais sintomas são semelhantes aos da gripe. Sem tratamento, a doença pode causar lesões nos rins, pulmões e cérebro. A principal forma de prevenção é o combate ao mosquito, com a eliminação de águas paradas, colocação de telas nas janelas, uso de repelentes etc.

Sobre os fungos, serão apresentadas características gerais da biologia do grupo. Explicar que os fungos são seres vivos que pertencem ao Reino Fungi e que representam grande importância ecológica para o planeta, já que são grandes responsáveis pela decomposição da matéria orgânica morta, reciclando os nutrientes. Possuem características semelhantes às plantas, mas possuem mais características em comum com os animais. Não são capazes de realizar fotossíntese, e digerem o alimento fora de seu corpo, absorvendo-o em seguida. Diversas espécies podem ser utilizadas na alimentação humana, como o *champignon*, o shimeji e o shitake. No entanto, diversas espécies são tóxicas e, portanto, não se deve experimentar nenhum fungo encontrado na natureza sem conhecimento. Os fungos são utilizados para a fabricação de queijos, pães e bebidas fermentadas, como vinho e cerveja. Alguns fungos causam doenças aos animais e plantas, como é o caso das micoses. Ressaltar que das mais de 70.000 espécies de fungos

conhecidas, apenas cerca de 150 causam doenças no ser humano. As micoses serão utilizadas como exemplo para a compreensão dos fungos patogênicos.

Explicar que micose é um nome genérico para doenças de pele causadas por fungos. Geralmente, afetam regiões do corpo que possuem maior umidade, como dedos e unhas dos pés, mucosas, couro cabeludo, virilha etc. Em geral, causam descamação da pele, irritação local e coceira. O tratamento depende da maior ventilação da área afetada e a administração de medicamentos antifúngicos.



cunaplus/Shutterstock.com

Finalizar a aula, elaborando um mapa conceitual na lousa, com os principais conceitos abordados, interligando-os por meio de palavras-chave. Pedir para que os alunos copiem em seus cadernos.

Aula 4

Iniciar a aula com a seguinte pergunta: "o que são vermes?". A partir das respostas dos alunos, complementar, caso necessário. Os conceitos importantes que devem ser ressaltados são:

- São animais pequenos.
- Invertebrados.
- Possuem corpo mole e comprido.

Em seguida, perguntar: "vocês conhecem vermes que são parasitas do ser humano?". Espera-se que eles respondam que sim, como a lombriga.

Após o levantamento das respostas, perguntar: "você conhece vermes de vida livre, que não são parasitas?". Talvez os alunos associem a palavra verme apenas com seres vivos patogênicos. Então, informar que as minhocas são vermes não parasitas e que, ao contrário, realizam importantes funções ecológicas como recicladoras da matéria orgânica.

Apresentar imagens de diversos grupos de vermes, como exemplificado a seguir.

- Anelídeos são vermes que possuem seu corpo cilíndrico formado por anéis, podendo ter cerdas para sua locomoção. Os exemplos mais conhecidos são a minhoca e a sanguessuga.



- Nematódeos são vermes que possuem seu corpo cilíndrico sem anéis. O estudo desse grupo é importante devido à sua vasta distribuição pelo planeta. Além disso, muitos são parasitas do ser humano, animais e plantas. O exemplo mais conhecido é a lombriga (*Ascaris lumbricoides*).
- Platelminhos são vermes que possuem seu corpo achatado sem anéis. Existem representantes de vida livre, como a planária e parasitas, como a tênia.

Em seguida, os alunos conhecerão sobre as verminoses mais comuns, a partir do estudo dos principais sintomas, formas de contágio, tratamento e prevenção.

A primeira doença a ser conhecida é a ascaridíase. Trata-se de uma doença causada pelo verme nematódeo *Ascaris lumbricoides*, também conhecido por lombriga. O verme vive no intestino humano, competindo com seu hospedeiro pelo alimento ingerido. Neste órgão, os vermes depositam seus ovos, que são eliminados para o ambiente juntamente

com as fezes. A transmissão da doença ocorre por meio da ingestão de água ou alimento contaminado com ovos. Estima-se que mais de 30% da população mundial seja infectada por esse verme. Os principais sintomas são diarreia, náuseas e emagrecimento. Em casos mais graves, os vermes podem atingir outros órgãos, como pulmões, ou obstruir a passagem intestinal. O tratamento depende da administração de vermífugos. Ressaltar que a forma mais eficaz para o combate da ascaridíase são as medidas de saneamento básico.

Em seguida, a teníase e a cisticercose serão abordadas. Explicar que essas doenças são causadas pelos vermes *Taeniasolium* (que também parasita os porcos) e *Taeniasaginata* (parasita de bovinos). A teníase também é conhecida por solitária, pois basta um indivíduo para causar uma infestação, já que o mesmo é hermafrodita. O adulto vive e libera seus ovos no intestino humano. Ao eliminar suas fezes contaminadas, os ovos ficam no ambiente. Animais como o porco ou o boi podem ingerir esses ovos, que se transformam em outras larvas nos músculos dos animais, conhecidas por cisticerco. Ao ingerir carnes contaminadas cruas ou malpassadas, o cisticerco atinge os intestinos humanos, desenvolvendo-se em um novo indivíduo e reiniciando o ciclo da teníase. Caso o ser humano ingira os ovos dos vermes, o cisticerco poderá se formar em seus tecidos ou órgãos, causando a cisticercose, que tem consequências graves. Os principais sintomas são dores abdominais, náuseas e vômitos, perda de peso e indisposição. O tratamento depende da administração de vermífugos. A forma mais eficaz de prevenção está relacionada à implantação de medidas de saneamento básico.

A esquistossomose, também conhecida como barriga d'água ou doença do caramujo é causada por um verme achatado, chamado *Schistosoma mansoni*. Em sua fase adulta, o parasita vive nos vasos sanguíneos do intestino e do fígado humano. Nesses locais, os vermes se reproduzem depositando seus ovos que são eliminados nas fezes do humano infectado. Se o esgoto cair em regiões como rios, lagos ou lagoas, as larvas eclodem e infestam caramujos do gênero *Biomphalaria*, que vivem na água. No interior do caramujo, os parasitas cumprem outras etapas do seu ciclo de vida e liberam novamente na água outra larva, que penetra a pele humana. Os principais sintomas são febre, dores de cabeça, calafrio, suores, fraqueza, falta de apetite, dores musculares, tosse e diarreia. Nos casos

mais graves, os sintomas pioram bastante e há o aumento do volume do abdômen, por isso a doença é conhecida por barriga d'água. Como prevenção, a coleta e tratamento de esgoto e o combate ao caramujo são as medidas mais eficazes.

Após as explicações, dividir a turma em pequenos grupos, fornecendo materiais para a elaboração de cartazes. Cada grupo deverá elaborar um cartaz a respeito de uma das doenças estudadas: disenteria amebiana, malária, micose, ascaridíase, teníase e cisticercose, esquistossomose. Estabelecer 20 minutos para que eles elaborem os trabalhos, que devem conter título, desenhos, principais informações a respeito do agente causador da doença, representação do ciclo da doença, sintomas e formas de prevenção. Caso necessário, fornecer materiais extras para a consulta e permitir buscas no próprio livro impresso.

Ao final, os cartazes devem ser afixados nos corredores da escola.

Para trabalhar dúvidas

Caso haja dificuldade de compreensão acerca da biologia ou ciclos de vida dos grupos estudados, retomar conceitos importantes e exercitá-los com a prática de exercícios.

Vale a pena a utilização de imagens e o uso de esquemas para realizar as explicações.

Avaliação

As atividades de interpretação de textos, trabalho em grupo, participação durante as explicações e práticas propostas devem ser avaliadas.

| | | |
|--|----------|----------|
| Nome do(a) aluno(a): _____ | | |
| 1. Envolveu-se durante a formação de grupos para a elaboração dos cartazes? | () Sim. | () Não. |
| 2. Acompanhou as explicações sobre os grupos de seres vivos e seus ciclos de vida? | () Sim. | () Não. |
| 3. Relacionou as medidas de saneamento básico às condições de saúde? | () Sim. | () Não. |
| 4. Demonstrou interesse pelas atividades propostas? | () Sim. | () Não. |

Propor também, aos alunos, algumas questões relacionadas à importância do saneamento básico para a promoção da saúde, como apresentado a seguir.

1. Qual a relação entre as medidas de saneamento básico e a prevenção das doenças estudadas?

Resposta: Os seres vivos causadores das doenças estudadas são transmitidos por meio da água contaminada, ou pela água parada. As medidas de saneamento básico visam o fornecimento de água tratada para a população, que são essenciais para a prevenção dessas doenças.

2. Por que é importante conhecer os seres vivos causadores de doenças?

Resposta: A partir do conhecimento dos seres vivos, suas principais características e modo de reprodução e de propagação, saberemos como prevenir as doenças causadas por eles.

Ampliação

Os alunos poderão fazer uma pesquisa sobre a incidência de cada uma das doenças abordadas no município para compor a construção dos cartazes. Pode-se propor a pesquisa em *websites* oficiais da prefeitura.