



QUALIDADE DE VIDA DAS POPULAÇÕES HUMANAS



A DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL DA SAÚDE PELAS POPULAÇÕES: *PARASITOSE*

GUIA DO PROFESSOR



(Áudio) SAÚDE SEM MISTÉRIO:

- *Parasitoses*



(Softwares) CICLO DE VIDA DE PARASITAS:

- *Schistosoma mansoni*
- *Taenia solium e Taenia saginata*
- *Ascaris lumbricoides*
- *Giardia duodenalis*

Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação



Caro(a) professor(a),

É com grande satisfação que trazemos a você este guia com dicas para a utilização de recursos educacionais que podem enriquecer ainda mais o seu planejamento didático. Você poderá usá-las de acordo com a sua vontade e com sua proposta de trabalho.

Os objetos educacionais de biologia foram produzidos especialmente para você e estão organizados em seis temas estruturadores. Este guia tratará de uma das quatro unidades temáticas que compõem o tema estruturador “Qualidade de vida das populações humanas”. Trata-se da unidade temática “A distribuição desigual da saúde nas populações”.

Nossa proposta é desenvolver esta unidade por meio do estudo de algumas parasitoses humanas e, para isso serão sugeridos cinco objetos educacionais que poderão ser utilizados para complementarem o trabalho que você já realiza com o livro didático. Além disso, ao longo deste guia, também selecionamos outros materiais que poderão ser bastante úteis em suas pesquisas e na produção de atividades complementares.

Os objetos educacionais da unidade temática “A distribuição desigual da saúde pelas populações” são os seguintes:

1. (Áudio) Saúde sem mistério: Parasitoses;
2. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Schistosoma mansoni*;
3. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Taenia solium* e *Taenia saginata*;
4. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Ascaris lumbricoides*;
5. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Giardia duodenalis*.

Professor(a), todos esses objetos educacionais podem ser usados tanto de forma isolada quanto integrada. Lembramos que este guia tem o objetivo de apresentar algumas sugestões, mas a sua experiência e criatividade certamente possibilitarão outros encaminhamentos, que sejam até mais adequados para as necessidades específicas de seus alunos.

Nas páginas três e quatro deste guia apresentamos um roteiro para o uso integrado dos objetos educacionais e que possibilitarão o desenvolvimento dos princi-

pais conceitos previstos para esta unidade. Estimamos que para isso serão necessárias de oito a dez aulas de 50 minutos.

Da página cinco até a página 19 apresentamos os roteiros para o uso isolado de cada objeto educacional caso você deseje trabalhar com eles de forma independente.

As sugestões de uso isolado dos recursos disponibilizados estão nos seguintes locais:

- Página seis, sugestão de uso do áudio “Saúde sem mistério: Parasitoses”;
- Página sete, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Schistosoma mansoni*”;
- Página dez, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Taenia solium* e *Taenia saginata*”;
- Página 14, sugestão de uso do software “*Ascaris lumbricoides*”;
- Página 17, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Giardia duodenalis*”.

Professor(a), lembramos que as sugestões que este guia apresenta não esgotam todas as possibilidades de utilização dos objetos educacionais disponibilizados. Na verdade, é você quem vai decidir sobre o momento e a forma mais adequada para o uso desses objetos, a partir de sua própria experiência, das condições que a sua escola oferece e das características e necessidades de seus alunos.

O importante é que você tenha disposição para inserir novos recursos em suas aulas para aprender, aos poucos e na prática, como fazer uma utilização eficaz para atingir os seus objetivos instrucionais.

Conceitos desta unidade temática:

- Ciclo biológico de parasitas;
- Relação parasita-hospedeiro;
- Sintomas das doenças;
- Profilaxia das doenças;
- Influência das condições socioeconômicas na qualidade de vida.

As competências e habilidades que poderão ser desenvolvidas são:

- Descrever por meio de texto as principais etapas do ciclo biológico dos parasitas;
- Representar por meio de esquemas as principais etapas do ciclo biológico dos parasitas;
- Identificar as principais medidas profiláticas contra as parasitoses e as formas de tratamento dos indivíduos doentes;
- Relacionar condições socioeconômicas, saneamento básico e qualidade de vida com a ocorrência de doenças parasitárias;
- Propor soluções e medidas de natureza socioambiental que possam colaborar para diminuir o número de casos das doenças parasitárias;
- Conceituar “agente etiológico”;
- Conceituar “hospedeiro intermediário” e “hospedeiro definitivo”;
- Comparar e analisar tabelas com indicadores de saúde da população segundo diferentes regiões e faixas etárias;
- Comparar os índices de desenvolvimento humano de países desenvolvidos com os de países em desenvolvimento;
- Fazer um levantamento de dados e de informações junto às secretarias da administração municipal para identificar a disponibilidade de serviços e equipamentos voltados para promoção e recuperação da saúde, para educação, lazer e cultura em diferentes regiões da cidade;
- Fazer um mapa da cidade (ou do estado ou ainda das regiões brasileiras), indicando as regiões onde se encontram a maior e a menor concentração de equipamentos e serviços de saúde, lazer e cultura e comparar seus indicadores de saúde pública;
- Entrevistar moradores e líderes comunitários de diferentes bairros para identificar as reivindicações quanto aos serviços de saúde, educação, lazer e cultura e discutir com eles formas para resolver os problemas apresentados.

SUGESTÃO DE ROTEIRO DE USO DOS RECURSOS

Desenvolvemos para você, professor(a), cinco objetos educacionais para serem utilizados na unidade

de temática “A distribuição desigual da saúde nas populações”. Eles estão publicados separadamente - em respeito à autonomia que você tem para escolher o(s) objeto(s) que considerar mais apropriado(s) para o trabalho que já realiza - e podem ser baixados e instalados em seu próprio computador ou no da escola. São eles:

1. (Áudio) Saúde sem mistério: Parasitoses;
2. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Schistosoma mansoni*;
3. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Taenia solium* e *Taenia saginata*;
4. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Ascaris lumbricoides*;
5. (Software) Ciclo de vida de parasitas - *Giardia duodenalis*.

Caso opte por fazer o uso integrado dos objetos educacionais, elaboramos uma proposta para isso e que será descrita a seguir. Para iniciar esta unidade temática sugerimos que promova uma conversa inicial com os seus alunos para fazer uma sondagem dos conhecimentos prévios que eles têm sobre o tema. É bem provável que alguns já tenham lido em jornais ou visto na televisão alguma reportagem sobre as doenças associadas com a falta de saneamento básico. Você pode perguntar para eles, por exemplo:

- O que são parasitas?
- O que são parasitoses?
- Quais doenças causadas por parasitas eles conhecem?
- Quais são as formas de transmissão de parasitas que eles conhecem?
- Quais parasitas são transmitidos ao homem por meio de animais? Quais são esses animais?
- Quais parasitas podem ser transmitidos por meio da água e dos alimentos?
- A falta de saneamento básico pode colaborar na transmissão de parasitas?
- Será que a incidência de doenças parasitárias é a mesma em áreas urbanas e rurais?
- Quais são as populações mais atingidas: adultos ou crianças?

Anote na lousa as respostas mais citadas. Neste momento, mais do que apenas apontar os erros conceituais de seus alunos e corrigi-los, procure fazê-los refletir sobre algumas crenças e mitos populares a respeito dos parasitas (especialmente sobre verminoses). Estimule

a curiosidade de seus alunos na busca por respostas cientificamente aceitas, criando assim um ambiente favorável para o uso do áudio “Saúde sem mistério: Parasitoses”.

Nesse programa são apresentados vários conceitos básicos que serão necessários para o aluno compreender melhor as aulas seguintes, por exemplo: parasitismo, parasita, hospedeiro intermediário, hospedeiro definitivo, vetor, ciclo parasitário, além de apresentar uma série de informações sobre os principais grupos de seres vivos que têm representantes que são parasitas do homem e as doenças que causam. O áudio está no formato mp3 e pode ser executado em qualquer aparelho que reproduza este tipo de arquivo.

Caso haja tempo, procure fazer uma discussão mais aprofundada sobre as informações apresentadas no áudio, como forma de verificar se os alunos compreenderam mesmo os conceitos apresentados e, se necessário, reapresentá-los. É provável que os alunos se surpreendam com alguns dados epidemiológicos que são apresentados no programa, como “Um bilhão de pessoas com *Ascaris lumbricoides* no mundo”, ou “Três milhões de mortes por malária no mundo”. Pergunte para seus alunos se esses números podem ser considerados elevados (compare, por exemplo, com o tamanho da população mundial, brasileira ou da cidade onde vivem). Que fatores citados no áudio contribuem para números tão elevadas? Relacione a alta incidência de doenças com o fato de muitos dos parasitas, especialmente os vermes, produzem dezenas de milhares de ovos por dia. Discuta também qual o papel do saneamento básico na prevenção de algumas das doenças parasitárias.

Essa discussão se torna especialmente importante se a escola se encontrar num local com condições sanitárias precárias. Por fim, discuta qual a relação da higiene pessoal com as doenças parasitárias. Por que é recomendado que lavemos as mãos após ir ao banheiro e antes das refeições? Por que as crianças constituem um grupo bastante afetado? Qual o papel da educação no controle dessas doenças? As medidas de prevenção são sempre as mesmas? Qual a relação disso com o ciclo de vida dos parasitas? O objetivo não é responder todas as respostas de imediato, mas responder a algumas questões e ao mesmo tempo, favorecer o aparecimento de novas dúvidas que favorecerão a exploração dos softwares sobre os ciclos de vida de alguns parasitas pelos alunos.

Cada um dos softwares é composto por quatro partes principais: “Introdução”, “Ciclo Interativo”, “Animação” e “Profilaxia”. A “Introdução” consiste em um texto que fornece informações sobre a taxonomia, morfologia e fisiologia do parasita, e a patologia, sintoma-

tologia e epidemiologia da parasitose correspondente. O “Ciclo Interativo” consiste em uma ilustração com as principais etapas do ciclo parasitário em que o aluno pode clicar em setas que mostram um pequeno texto explicativo e uma animação da etapa correspondente. A “Animação” apresenta um desenho animado que ilustra os principais aspectos do ciclo de vida do parasita. A “Profilaxia” consiste num breve texto que informa sobre as principais medidas de prevenção à doença.

Apresentaremos a seguir um possível encaminhamento para o uso dos softwares sobre o ciclo de vida dos parasitas. Mas ressaltamos que você, professor(a), tem total liberdade para escolher outra sequência de utilização dos softwares, dependendo dos objetivos que pretende atingir. Se você tiver o objetivo de apresentar os parasitas aos alunos considerando-se a classificação filogenética, provavelmente será mais apropriado apresentar primeiro a *Giardia duodenalis* (reino Protocista), seguido da *Taenia solium* e *T. saginata*, do *Schistosoma mansoni* (reino Animal, filo Platyelminthes) e finalmente do *Ascaris lumbricoides* (reino Animal, filo Nematódeos), pois assim poderá trabalhar alguns aspectos da organização corporal e da fisiologia desses organismos, por exemplo.

Por outro lado, se optar por utilizar os softwares considerando-se essencialmente as formas de transmissão (oral-fecal, pela pele, por animais), os softwares poderão ser utilizados em uma sequência diferente: ciclos de vida da *Giardia* e do *Ascaris* para apresentar exemplos de transmissão oral-fecal; ciclo de vida da *Taenia solium* para ilustrar dois tipos de transmissão (oral-fecal no caso da cisticercose e por animais no caso da teníase) e finalmente, o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni* para ilustrar outro exemplo de contaminação por animais. Ou ainda, você pode optar por apresentar os parasitas quanto ao número de hospedeiros que necessitam para completar o ciclo de vida: *Giardia* e *Ascaris* como exemplos de parasitas monóxenos e *Taenia solium*, *T. saginata* e *Schistosoma mansoni* como parasitas heteróxenos.

Outra possibilidade é você apresentar os softwares considerando-se os resultados da discussão com seus alunos, isto é, quais são as parasitoses que eles já ouviram falar ou que já tiveram. Grande parte das pessoas já ouviu falar na lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e na solitária (*Taenia solium*). Dependendo da região, o esquistossomo (*Schistosoma mansoni*) também é bastante conhecido. Neste caso, iniciar o uso dos softwares pelos parasitas mais conhecidos pode manter o interesse dos alunos para aprenderem sobre os aspectos que desconhecem a respeito desses organismos.

As sugestões para a utilização de cada um dos sof-

twares poderão ser encontradas nas páginas seguintes:

- Página seis, sugestão de uso do áudio “Saúde sem mistério: Parasitoses”;
- Página sete, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Schistosoma mansoni*”;
- Página dez, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Taenia solium* e *Taenia saginata*”;
- Página 14, sugestão de uso do software “*Ascaris lumbricoides*”;
- Página 17, sugestão de uso do software “Ciclo de vida de parasitas - *Giardia duodenalis*”.

Lembramos ainda que há muitas outras doenças importantes que devem ser estudadas pelos alunos e que não são apresentadas nesses softwares. Assim, sugerimos que você busque o apoio do livro didático para abordar outras igualmente importantes como a malária, doença de Chagas, leishmaniose, toxoplasmose, ancilostomose, elefantíase e oxiurose, citando apenas patologias provocadas por protozoários e vermes, fora as provocadas por bactérias e vírus. Se preferir, trabalhe-as após o uso dos recursos que disponibilizamos, ou, se achar melhor, intercale-as com o uso dos softwares. Como já dissemos, a escolha é inteiramente sua, professor(a).

Por fim, ao concluir, é importante que o aluno entenda a relação entre a biologia dos parasitas e a qualidade de vida das populações humanas. É fundamental, qualquer que seja o encaminhamento escolhido, que o uso do software não se restrinja simplesmente à memorização dos ciclos de cada parasita. Procure estimular nos alunos a análise dos desenhos animados para eles mesmos deduzirem as formas de profilaxia e de diagnóstico, por exemplo.

Ao longo das aulas, dê importância aos momentos em que for discutir sobre os sintomas frequentes das doenças, como diarreia, dor abdominal, fraqueza e náuseas, e sobre as consequências mais sérias como degeneração física e mental, desidratação, desnutrição, sequelas neurológicas (no caso da cisticercose) e morte.

Privilegie discussões em torno de dados oficiais que mostrem como a falta de saneamento básico está relacionada com taxas elevadas de mortalidade infantil e de incidência de parasitoses.

Estimule a reflexão dos alunos sobre a importância do conhecimento e da mobilização social como ferra-

menta para a população brasileira reivindicar junto ao governo melhor qualidade de vida.

A partir do momento em que os alunos obtiverem uma base razoável sobre o assunto, é possível trabalhar um pouco sobre cidadania com a classe, uma vez que essas doenças acometem principalmente as populações mais pobres e estão presentes principalmente em locais onde não há condições adequadas de educação, saúde e saneamento básico.

Se houver tempo, você ainda pode propôr algumas das atividades complementares seguintes:

1. Elaboração de folhetos para serem distribuídos na comunidade, se a escola pertencer a uma área de risco ou endêmica;
2. Levantamento das áreas da cidade sem rede de esgoto e tratamento de água; um mapa do município ou do bairro pode ser elaborado para demarcar essas informações;
3. Elaboração de uma carta que chame a atenção para a relação entre as parasitoses e a falta de saneamento básico, que poderá ser enviada aos jornais, televisões locais e também para os vereadores, deputados estaduais e federais e senadores. Oriente os alunos a documentarem a carta com fotografias, dados estatísticos e abaixo-assinados;
4. Organização de uma palestra com um médico sanitário e um engenheiro para orientar a população sobre os riscos das doenças parasitárias, as vantagens da construção de fossas e a necessidade de mudar certos hábitos;
5. A elaboração de histórias em quadrinhos, produção de vídeos com a dramatização dos alunos e construção de bonecos como fantoches para uma apresentação teatral são recursos que muitos alunos gostam e que estimulam a criatividade. O material produzido pode ser apresentado em mostras para outros alunos e a comunidade, publicados no *blog*, jornal, site da escola ou mesmo em sites como o “www.youtube.com”.
6. Sugira que os alunos façam pesquisas sobre quais são os profissionais que atuam para melhorar a saúde pública. Em algumas comunidades, por exemplo, a visita do agente de saúde é muito importante porque ele atua diretamente junto às pessoas. Ele gosta do que faz? Como as pessoas visitadas por ele veem a atividade que ele realiza?

Professor(a), lembramos mais uma vez que a nossa sugestão para o uso integrado dos objetos educacionais é apenas uma dentre várias possibilidades.

Na medida em que se sentir mais seguro no uso desses recursos, e com a criatividade e conhecimento que você tem, certamente poderá desenvolver muitas outras formas de utilização, que sejam até mais adequadas do que as que estamos propondo.

SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA O USO ISOLADO DE CADA OBJETO EDUCACIONAL

(ÁUDIO) SAÚDE SEM MISTÉRIO:



Parasitoses

Este áudio aborda um assunto que geralmente desperta curiosidade nos alunos: as parasitoses. Nele são apresentadas várias informações e os principais conceitos necessários ao estudo das parasitoses, como parasitismo, parasita, hospedeiro definitivo, hospedeiro intermediário, reservatório natural, vetor ou transmissor e ciclo parasitário.

Além disso, são narradas algumas informações a respeito dos principais endoparasitas humanos e das respectivas doenças causadas por eles: *Entamoeba histolytica* (amebíase); *Giardia duodenalis* (giardíase); *Leishmania sp* (leishmaniose visceral e cutânea); *Trypanosoma cruzi* (Doença de Chagas); *Toxoplasma gondii* (toxoplasmose), *Plasmodium sp* (malária); *Schistosoma mansoni* (esquistossomose); *Taenia sp* (teníase e a cisticercose); *Ascaris lumbricoides* (ascaridíase); *Ancylostoma duodenalis* (ancilostomose), *Necator americanus* (necatoríase) e, por fim, *Enterobius vermicularis* (oxiurose). Em seguida o áudio apresenta informações sobre os ectoparasitas piolho, carrapato e pulga.

O objetivo deste áudio não é o de apresentar o assunto de forma aprofundada, mas o de fornecer conceitos básicos e informações gerais para o ouvinte, atuando como um desencadeador de uma discussão sobre o papel dessas doenças na qualidade de vida das popula-

ções humanas. Para trabalhar com este áudio, sugerimos o uso do roteiro que contém orientações gerais aos alunos e também algumas questões que o ajudarão a direcionar a atenção aos aspectos fundamentais do áudio. Esse roteiro se encontra na página 24. Você poderá modificá-lo à sua maneira ou mesmo criar um outro material que considere mais interessante e apropriado para atingir seus objetivos.

Como sugestão de encaminhamento da aula, se for utilizar o roteiro que estamos propondo, primeiramente, distribua para seus alunos a folha com as questões e peça para que leiam com atenção todas as instruções e as perguntas, antes de ouvir o áudio. Essa leitura auxiliará os alunos a prestarem atenção em pontos da gravação que consideramos importantes.

Antes de iniciar a execução do áudio, não se esqueça de conferir alguns detalhes. Caso o áudio seja executado de um equipamento único, certifique-se de que todos os alunos poderão ouvi-lo bem. Se houver algum aluno com deficiência auditiva na sala, você pode disponibilizar para ele a transcrição da gravação, que acompanha os arquivos de áudio. Oriente seus alunos para anotarem as palavras desconhecidas mas não responderem as questões do roteiro enquanto estiverem ouvindo o áudio, pois isso pode atrapalhá-los e fazê-los perder informações importantes.

Depois que tiverem ouvido o áudio, pergunte a seus alunos quais palavras desconhecidas anotaram e não foram explicadas no próprio programa. Faça um esclarecimento sobre elas para que não persistam dúvidas que possam comprometer o entendimento de seus alunos. Se houver disponibilidade de tempo e julgar necessário, execute novamente a gravação.

Como forma de avaliar o nível de compreensão dos alunos sobre o tema, sugerimos que neste momento você dê início a uma discussão com os alunos tendo como elementos norteadores as perguntas do roteiro. Essa discussão pode tomar diferentes rumos dependendo do perfil da classe.

Alguns alunos podem demonstrar mais interesse nas questões relacionadas com a diversidade dos parasitas, de que forma se dá a relação parasita-hospedeiro ou por que determinados sintomas aparecem. É possível também que alguns alunos destaquem mais os aspectos socioeconômicos apresentados no programa e as consequências na qualidade de vida das populações fortemente afetadas. Assim, como a discussão pode tomar rumos não previstos, cabe a você, professor(a), mediá-la de acordo com os objetivos que pretende atingir.

Por fim, se houver tempo e se for de seu interesse, peça para os alunos responderem as perguntas do roteiro por escrito, individualmente ou em grupo. Isso poderá ser utilizado como instrumento de avaliação e

também possibilitará aos estudantes um exercício para desenvolverem a capacidade de síntese e de argumentação escrita.



(SOFTWARE): CICLO DE VIDA DE PARASITAS: *Schistosoma mansoni*

Sugerimos que você, professor(a), inicie a atividade com um levantamento das concepções que os alunos têm sobre parasitismo, quais são as doenças parasitárias que já ouviram falar, quais delas são provocadas por vermes e quais são as situações mais comuns de transmissão.

Comece, por exemplo, escrevendo na lousa as palavras “parasita” e “hospedeiro”. Pergunte para os alunos se sabem o que significa parasita. É possível que respondam com base no senso comum: parasita é um indivíduo que não trabalha, não faz nada “útil”, que prejudica as pessoas e que só se aproveita das outras pessoas/sociedade para se beneficiar. Essa é uma boa oportunidade para discutir o “significado biológico” de parasita: o termo, neste caso, não se refere a um organismo que é da mesma espécie que o hospedeiro.

Discuta também que papel o parasita tem na natureza. Será que ele é realmente “inútil” e prejudicial para as populações naturais? É importante lembrar que parasitas são importantes para controlar o tamanho das populações naturais. Discuta os motivos pelos quais não é correto deixar que as populações humanas sejam submetidas a esse tipo de mecanismo. Será que todos os parasitas do homem só conseguem se desenvolver no interior do corpo? Há também parasitas da superfície do corpo? Peça exemplos.

Pergunte aos alunos quais doenças humanas, provocadas por parasitas, eles conhecem. Utilizando a lousa, por exemplo, faça quatro colunas (ou mais, se necessário) criando listas separadas (uma para cada agente: vírus, bactérias, protozoários e animais vermiformes devem ser os mais lembrados) das parasitoses que forem citadas.

Não identifique os agentes etiológicos, para que depois possa perguntar se alguém pode explicar o porquê da classificação em colunas separadas. Pergunte o que sabem sobre as verminoses citadas: como uma pessoa é infestada? Que sintomas ela apresenta? Quem conhece pessoas que já tiveram verminoses? Como elas foram tratadas? Explique aos alunos que em seguida eles terão contato com informações sobre um importante parasita

e a doença que ele causa: o *Schistosoma mansoni* e a esquistossomose.

Introdução: Recomendamos que o uso do software seja iniciado com este tópico, o tópico de introdução, pois ele contém informações sobre: (1) taxonomia e morfologia do *Schistosoma* e (2) epidemiologia da esquistossomose. Sugerimos que você oriente os alunos com questões que os ajudem a direcionar melhor a atenção durante a exploração do material. Você pode, por exemplo, escrever na lousa ou distribuir folhas com as perguntas que sugerimos abaixo, que podem ser respondidas a partir das informações presentes no tópico “Introdução”.

1. A que reino, filo e classe pertence o *Schistosoma mansoni*?
2. Descreva as características morfológicas do corpo do *Schistosoma mansoni*.
3. Quais as espécies de *Schistosoma* que têm importância epidemiológica?
4. Qual é a espécie de *Schistosoma* que existe no Brasil?
5. Onde os vermes adultos dessa espécie vivem?
6. Quais os nomes populares da esquistossomose?
7. Como o *Schistosoma* chegou às Américas? Explique quais são as razões para ele ter se fixado aqui no Brasil.

Antes de iniciar a exploração da animação, verifique se os alunos conseguiram responder às questões com facilidade. Caso tenham tido dificuldade, procure discutir as dúvidas dos alunos buscando esclarecê-las a partir das informações trabalhadas anteriormente.

Animação: A animação busca fornecer uma visão geral do ciclo do parasita. O objetivo desta parte do software é que o aluno consiga fixar melhor alguns pontos fundamentais do ciclo do *S. mansoni*, que são: 1) o papel do homem no ciclo de vida do verme; 2) as características do verme com relação ao dimorfismo sexual, local onde vive e põe os ovos; 3) os principais estágios de desenvolvimento do verme; 4) o papel do caramujo no ciclo de vida do verme.

Ciclo interativo: Esta parte do software tem o objetivo de aprofundar as informações sobre o ciclo de vida do parasita por meio de um esquema interativo, que apresenta na mesma tela uma caixa com a animação de etapas específicas do ciclo e também uma caixa de texto na qual as etapas mostradas na animação são descritas. O esquema é composto de setas, que ao serem clicadas mostram a fase correspondente do ciclo animado e um texto explicativo sobre a fase.

Sugerimos que você oriente novamente seus alunos sobre o que eles devem observar com mais cuidado e quais informações precisam procurar. As questões que sugerimos abaixo podem ser utilizadas para isso. Escreva na lousa ou distribua folhas com as perguntas, que deverão ser respondidas pela classe. Ao andar pela sala e conversar com os alunos, você poderá observar o grau de dificuldade que os estudantes estão enfrentando e trabalhar mais os temas que ofereceram dificuldade.

Na fase aquática (identificada pelas setas azuis), observe:

1. Uma vez na água, o que ocorre com os ovos?
2. Em qual animal os miracídios penetram?
3. Uma vez dentro do caramujo, no que o miracídio se transforma? Que nome ele passa a receber?
4. O que o esporocisto começa a produzir quando está completamente formado?
5. Cada miracídio pode dar origem a quantas cercárias?
6. Enquanto estava no caramujo, o parasita reproduziu-se de forma sexuada ou assexuada?

Na fase em que o parasita se encontra no homem (identificada pelas setas vermelhas), observe:

1. Como as larvas cercárias penetram na pele do homem?
2. O que é dermatite cercariana e que relação isso tem com o nome popular “lagoas de coceira” (denominação dos locais onde são encontradas cercárias)?
3. Ao entrar no corpo humano, que caminho a larva percorre? Que nome passa a receber?
4. Quais são os sintomas da fase aguda da esquistossomose?
5. Onde as larvas se transformam em adultos?
6. Uma vez adultos, para onde os esquistossomos se dirigem?
7. Onde eles se acasalam? Onde a fêmea põe ovos?
8. Quais os caminhos que estes ovos podem tomar? Para que serve o espinho (esporão) lateral?
9. Quais são os sintomas da fase crônica da esquistossomose?
10. O que se forma dentro dos ovos?
11. Como esses ovos são eliminados?

Profilaxia: Se houver tempo, antes que os alunos explorem as formas de profilaxia, proponha que eles

discutam com os colegas do grupo como a esquistossomose poderia ser prevenida. Depois, peça que verifiquem quais medidas eles sugeriram e que também são citadas no software e quais não citaram ou não foram mencionadas no software. É importante proporcionar um momento em que todas as sugestões sejam analisadas e discutidas pela classe: quais são viáveis, quais não são e por que.

Diagnóstico: Discuta o diagnóstico da doença relacionando-a com os sintomas. Enfatize neste momento que o diagnóstico da esquistossomose em sua fase aguda é muito difícil de ser feito até mesmo pelos próprios médicos pelo fato da doença apresentar sintomas muito semelhantes aos de outras doenças que conhecemos e também pela esquistossomose ser, muitas vezes, assintomática. Portanto, para que a esquistossomose seja diagnosticada em um indivíduo suspeito de contaminação, é importante que se tenha algumas informações sobre esta pessoa, pois muitas vezes é difícil diagnosticar a doença somente a partir dos sintomas. Pergunte aos alunos se informações como casos da doença na família, tipo de habitação ou visitas a áreas de risco, contato recente com açudes ou lagoas contaminados ajudariam no estabelecimento do diagnóstico e por que.

Por fim, questione-os sobre os exames laboratoriais, por exemplo, o exame de fezes: como são feitos? E o que poderia ser encontrado nestas amostras, tendo em mente o ciclo biológico do parasita? Não se esqueça de acrescentar também que exames de urina ou mesmo de pequenas amostras de tecidos de alguns órgãos (biópsias da mucosa do final do intestino) são definitivos no diagnóstico e que mais recentemente se dispõe de exames, que são úteis nos casos de infecção leve ou sem sintomas, justamente porque detectam, no sangue, a presença de anticorpos contra o parasita.

Epidemiologia: Comente com os alunos que se estima haver, no Brasil, cerca de 7 milhões de pessoas infectadas com o esquistossomo e cerca de 30 milhões sob risco de infecção. (Fonte: Katz, N., Peixoto, S. V.; *Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansônica no Brasil*. Rev. da Soc. Bras. de Medicina Tropical, 33(3):303-308, 2000). Mostre também os dois gráficos a seguir, que contêm os resultados de uma pesquisa sobre a mortalidade por esquistossomose no Brasil, entre os anos de 1980 e 2003.

Analise os gráficos das figuras 1 e 2 com seus alunos e discuta, a partir das informações dadas, se a esquistossomose constitui ou não um problema sério no Brasil.

Se for possível, procure usar trechos de alguma reportagem/documentário sobre o assunto ou, ainda, faça cópias de algumas reportagens sobre o assunto (algumas sugestões são dadas na parte “Bibliografia Complementar” deste guia).

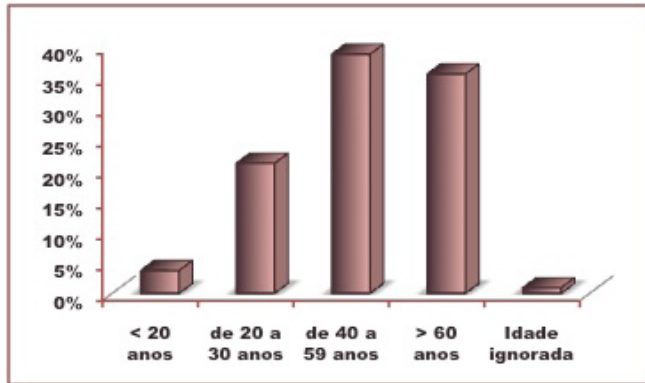


Figura 1: Taxa de óbitos por esquistossomose segundo grupos etários no Brasil, no período de 1980 a 2003. Houve 535 óbitos (3,7%) em menores de 20 anos; 3.049 óbitos (21,1%) em indivíduos com idade entre 20 e 39 anos; 5.605 óbitos (38,8%) em indivíduos com idade entre 40 e 59 anos e 5.144 óbitos (35,6%) em indivíduos com 60 anos ou mais. A idade foi ignorada em 130 óbitos (0,9%). Fonte: <http://200.137.221.132/index.php/iptsp/article/view/1817/1736> - acesso em 04 de dezembro de 2009.

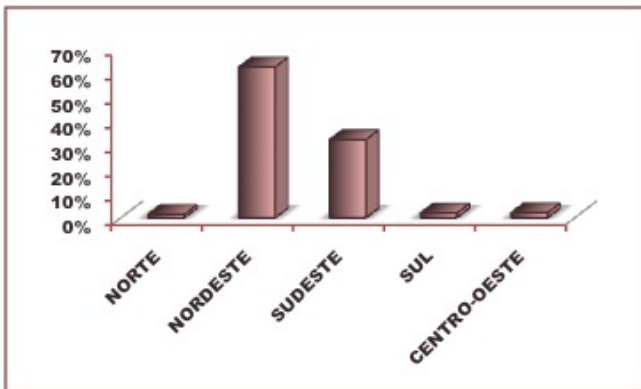


Figura 2: Distribuição percentual do número de óbitos por esquistossomose segundo região brasileira, no período de 1980 a 2003, sendo 196 óbitos (1,4%) na região Norte; 9.016 óbitos (62,3%) na região Nordeste; 4.675 óbitos (32,32%) na região Sudeste; 272 óbitos (1,9%) na região Sul e 304 óbitos (2,1%) na região Centro-Oeste. Fonte: <http://200.137.221.132/index.php/iptsp/article/view/1817/1736> - acesso em 04 de dezembro de 2009.

Para que os alunos consigam entender melhor o que esses números representam, procure compará-los com algo que seja mais familiar, por exemplo: os sete milhões de infectados representam quantas vezes a popu-

lação da escola ou da cidade?

Explore bem as informações de cada gráfico. Pergunte aos alunos qual é a faixa etária em que as pessoas seriam mais produtivas para a sociedade (dos 20 aos 60 anos) e em quais faixas etárias a mortalidade é maior. Discuta os resultados da figura 2 a partir das seguintes questões: Por que os maiores índices de mortalidade estão nas regiões Nordeste e Sudeste? Seria um reflexo do tamanho da população dessas regiões ou há outros fatores envolvidos? O que pode ser feito para diminuir o risco de infecção? Será que conhecendo melhor o ciclo biológico do esquistossomo será possível encontrar as respostas para essas perguntas?

AVALIAÇÃO

As seguintes questões, relacionadas a aspectos importantes, são sugestões de perguntas que podem ser usadas na avaliação.

1. O que causa a esquistossomose?
2. Como a esquistossomose é transmitida?
3. O que são hospedeiros intermediários e definitivos?
4. Quais são os hospedeiros para as diferentes formas presentes no ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*?
5. Que medidas devem ser tomadas para diminuir os riscos de esquistossomose?
6. Esquematize o ciclo do parasita como feito no item “Ciclo interativo”, indicando os pontos em que este ciclo pode ser interrompido e quais as consequências disto (neste item, o professor pode dividir os alunos em grupos maiores e pedir que esbocem uma parte do ciclo na lousa. Esta atividade é importante para que haja uma troca de informações entre toda a turma).

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Se houver tempo, você ainda pode propor algumas das atividades complementares seguintes:

1. Elaboração de folhetos para serem distribuídos na comunidade, caso a escola pertença a uma área de risco ou endêmica;
2. Levantamento das áreas da cidade sem rede de esgoto e tratamento de água;
3. Elaboração de uma carta, que enfatize a relação entre as parasitoses e a falta de saneamento básico, para enviar aos jornais locais e também aos vereadores e deputados da região.

4. Organização de uma palestra com um médico sanitário e um engenheiro para orientar a população sobre os riscos das doenças parasitárias, as vantagens da construção de fossas e a necessidade de mudar certos hábitos.
5. A elaboração de histórias em quadrinhos, produção de vídeos com a dramatização dos alunos e construção de bonecos como fantoches para uma apresentação teatral são recursos que muitos alunos gostam e que estimulam a criatividade. O material produzido pode ser apresentado em mostras para outros alunos e a comunidade, publicados no *blog*, jornal ou site da escola ou mesmo em sites como o “www.youtube.com”.
6. Sugira que os alunos façam pesquisas sobre quais são os profissionais que atuam para melhorar a saúde pública. Em algumas comunidades, por exemplo, a visita do agente de saúde é muito importante porque ele atua diretamente junto às pessoas. Ele gosta do que faz? Como as pessoas visitadas por ele veem a atividade que ele realiza?

(SOFTWARE): CICLO DE VIDA DE PARASITAS:



Taenia solium *Taenia saginata*

Este software apresenta uma estrutura semelhante ao “Ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*”, de modo que a atividade preparatória para o uso deste material pode ser desenvolvida da forma como discutido anteriormente.

Introdução: Nesta parte do software constam informações sobre a taxonomia, morfologia e fisiologia das tênias e patologia, sintomatologia e epidemiologia da teníase e cisticercose. Escreva na lousa ou distribua folhas com algumas perguntas norteadoras que os ajudem a explorar o material dando atenção aos aspectos mais importantes.

Perguntas “norteadoras” para a atividade:

- Quais são as doenças causadas pelas tênias?
- Quem é o hospedeiro intermediário da *T. saginata*? E da *T. solium*?
- O que se desenvolve nos hospedeiros interme-

diários?

- Como é um cisticerco?
- O que se desenvolve nos hospedeiros definitivos?
- Como é uma tênia adulta? Como seu corpo é dividido? Como elas se nutrem e excretam?
- Como se contrai teníase? Quais os sintomas desta doença? Por que nem todas as pessoas infectadas apresentam algum sintoma?
- Como se contrai cisticercose? Quais os sintomas desta doença?
- Quais as regiões do planeta onde a teníase e a cisticercose ocorrem com maior frequência?

Animação: Após a realização da atividade introdutória, sugerimos iniciar a exploração da animação, cujo objetivo principal é dar uma visão geral acerca do ciclo dos parasitas. Os aspectos mais importantes a serem compreendidos pelos alunos são: 1) Comendo-se carne bovina ou suína, infectada com cisticerco, crua ou mal passada pode-se contrair teníase (e não cisticercose); 2) No intestino humano desenvolve-se uma tênia adulta e por isso o homem é o hospedeiro definitivo (doravante HD); 3) Saem ovos e proglotes nas fezes do HD; 4) Se um porco ou um boi ingerir ovos de *T. solium* ou *T. saginata* respectivamente, eles se tornarão hospedeiros intermediários (doravante HI) do parasita, pois a forma larval, representada pelo cisticerco, irá se instalar em seus tecidos; 5) Se um ser humano ingerir ovos de *T. solium* ele poderá contrair cisticercose (e não teníase) tornando-se HI; 6) Não há continuidade do ciclo quando uma pessoa contrai cisticercose, por isso, o ser humano é considerado um hospedeiro intermediário acidental; 7) Não há cisticercose por ingestão de ovos de *T. saginata*.

Ciclo interativo: O ciclo interativo possibilita ao aluno aprofundar-se no tema, uma vez que consiste em um esquema didático do ciclo da teníase e cisticercose, no qual o aluno pode clicar nas setas dos diferentes estágios do ciclo para obter mais informações. O aluno poderá ler textos com detalhes sobre o que ocorre naquela etapa indicada pela seta. Além disso, no canto inferior direito poderá ser visualizada uma animação da etapa correspondente.

Recomenda-se que algumas orientações sejam dadas aos alunos sobre o que deve ser observado no ciclo interativo. Uma sugestão é escrever na lousa ou distribuir folhas com algumas perguntas, como as listadas abaixo. Elas poderão ser respondidas pelos alunos durante a

própria atividade e assim você poderá usar esse instrumento para avaliar as dificuldades da turma em relação ao aprendizado do assunto.

Ao clicar nas setas que ligam as imagens da carne com cisticerco até a da proglote e do ovo, pode-se responder:

- Como se contrai teníase? Que hábitos estão relacionados a esta doença?
- Por meio de qual estrutura a tênia se fixa na mucosa intestinal?
- Pode haver competição entre o parasita e o hospedeiro pelo alimento disponível? Por quê?
- Que parte do corpo do verme é eliminada nas fezes de um indivíduo com teníase? O que há dentro dela?
- O que há dentro dos ovos das tênias?

Ao clicar nas setas que ligam as imagens da proglote e do ovo até a da carne com cisticerco, pode-se responder:

- Qual a característica do local em que um porco ou um boi pode ingerir ovos de tênia?
- O que ocorre com os ovos de tênia no sistema digestório do hospedeiro intermediário adequado?
- Por onde a oncosfera passa até que atinja algum tecido?
- Uma vez nos tecidos, que estrutura a oncosfera forma?
- O que há dentro do cisticerco?

Ao clicar na seta que liga as imagens da proglote e do ovo à do ser humano, pode-se responder às seguintes perguntas:

- Como se contrai cisticercose? Qual espécie de tênia pode causá-la?
- O que ocorre no sistema digestório humano quando uma pessoa ingere ovos de *T. solium*?
- Quais são as principais formas de transmissão de cisticercose?

Quando os alunos já tiverem terminado de estudar o ciclo, é recomendável que você insista em alguns pontos que são passíveis de confusão. *T. solium* e *T. saginata* são duas espécies cujos cisticercos, quando ingeridos, resultarão no desenvolvimento do verme adulto no intestino humano, o que significa uma só doença: a teníase. Uma pessoa com teníase libera proglotes com ovos pelas fezes. Quando alguém ingere ovos de *T. solium*, o

verme adulto não se desenvolve em seu intestino, mas um cisticerco se desenvolve em algum tecido do corpo, o que causa a doença cisticercose. Lembre-se que a *T. saginata* não causa cisticercose (veja na tabela 1).

Tabela 1: Consequência da ingestão de ovos e de cisticercos de *Taenia* pelo homem.

Estrutura ingerida	Espécie	Consequência
Ovo	<i>T. solium</i>	Cisticercose
	<i>T. saginata</i>	Nenhuma
Cisticerco	<i>T. solium</i>	Teníase
	<i>T. saginata</i>	Teníase

Professor(a), é importante enfatizar quem é o hospedeiro intermediário de cada espécie: porco para *T. solium* e boi em *T. saginata* (veja na tabela 2).

Tabela 2: Consequência da ingestão de ovos de *Taenia* no boi e no porco.

Origem do ovo	Animal que ingere o ovo	Consequência
<i>T. solium</i>	Porco	Cisticercose no porco
	Boi	Nenhuma
<i>T. saginata</i>	Porco	Nenhuma
	Boi	Cisticercose no boi

Profilaxia: Se houver disponibilidade, discuta com os alunos que comer carne crua ou mal cozida contaminada não causa cisticercose diretamente. Entretanto, evita a teníase, o que acarreta na diminuição da quantidade de ovos no ambiente e pode colaborar para a redução da transmissão da cisticercose. Discuta também que lavar bem os alimentos não evita a teníase, mas evita a cisticercose, que é uma doença grave.

Comente ainda com os alunos que, segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), para cada R\$1,00 investido em saneamento básico, são economizados R\$4,00 em saúde pública. A construção de rede de água e esgoto evita que ovos cheguem aos hospedeiros intermediários e às pessoas. Qual o impacto disso? Qual é o custo da construção de uma rede de água e esgoto? Compare isso ao valor de uma eventual cirurgia na cabeça, onde frequentemente os cisticercos de alojam, ao valor de uma máquina de tomografia computadori-

zada ou ao salário de um neurocirurgião. Quanto tempo uma pessoa fica afastada do trabalho para se recuperar da cirurgia? Qual a porcentagem de casos de pessoas que ficam com sequelas (com cegueira, por exemplo) ou incapacitadas para o trabalho? Estimule a cidadania dos alunos da seguinte forma: Por que, então, nossos governantes não investem mais em saneamento básico? A população sabe se mobilizar para cobrar isso dos seus representantes no governo? O que resulta em mais votos: a construção de rede de água e esgoto ou uma enorme ponte ou viaduto? O que podemos fazer para melhorar a qualidade de vida do lugar onde vivemos? Esta discussão se torna especialmente importante se a escola se localizar numa região com problemas de infraestrutura. Procure estimular os alunos a protagonizar ações para reivindicar melhorias e propor soluções.

Diagnóstico: Os sintomas da teníase são os mesmos de muitas outras doenças, sendo muito difícil o diagnóstico somente com base neles. Tente fazer os alunos se colocarem na posição de um médico que recebe um paciente que se queixa de “dor de barriga” e “vontade de vomitar”? Quantas doenças o aluno imagina que possam causar dor abdominal e náuseas?

Antes de realizar algum exame, um médico pode ter ideia do que o paciente pode ter ao fazer algumas perguntas. O paciente mora em zona rural ou urbana? Se rural, convive com bois e porcos? Tem o costume de comer carne crua ou mal passada? Tem histórico de teníase no local em que mora? O diagnóstico de teníase pode ser confirmado de forma simples por meio de um exame de fezes. Considerando o ciclo do parasita, pergunte aos alunos o que será encontrado nas fezes do paciente. Ovos? Proglotes? Ovos e proglotes? Comente que, muitas vezes o próprio paciente constata a presença de um verme pela existência de proglotes nas fezes.

Comente com os alunos que cada região do cérebro é responsável por um grupo de funções, e que os sintomas da cisticercose dependerão do local onde o cisticerco se instala, além de que cada sintoma que aparecer poderá ser também o de muitas outras doenças. Um exemplo didático pode ser o da dor de cabeça. Comente sobre a dificuldade de um médico ao receber um paciente reclamando somente de dor de cabeça. Entretanto, reflita com os alunos sobre quais perguntas um médico deve fazer ao seu paciente com dor de cabeça para verificar a possibilidade de neurocisticercose. Mora em zona rural ou urbana? Se rural, tem contato com porcos? Cultiva vegetais próximos a banheiros que não estão ligados à rede de esgoto? Tem o costume de comer alimentos sem lavá-los? Tem o hábito de lavar as mãos antes das refeições e após ir ao banheiro? Ainda, como

o médico pode obter um diagnóstico definitivo da doença? Será que um exame de fezes indicará alguma coisa? O diagnóstico definitivo de neurocisticercose pode ser feito por meio da realização de uma tomografia computadorizada da cabeça.

Epidemiologia: Discuta com os alunos quais são as dificuldades em se obter os dados epidemiológicos exatos das doenças, e, conseqüentemente, qual é a real abrangência da teníase e da cisticercose. Para isso, primeiramente, pergunte aos alunos: Quais são as populações mais expostas a essas doenças? Onde se localizam? Quão desenvolvidas são essas regiões em termos de infraestrutura? A partir das respostas a essas perguntas, conclua com seus alunos que as regiões rurais afastadas dos grandes centros urbanos são os locais de maior prevalência da teníase e cisticercose. Finalmente, pergunte: Como são as notificações de doenças e mortes nestes locais? Conseqüentemente, será que os números oficiais correspondem à realidade? Estimule-os a refletir tanto sobre os riscos do aumento do contato humano com os hospedeiros intermediários, como os riscos da falta de educação, saneamento básico e da incipiente, ou inexistente, fiscalização sanitária. Caso haja dificuldade para obter dados, estimule-os a buscar na internet os nomes dos pesquisadores da teníase e da cisticercose no Brasil. Sugira que eles escrevam para esses pesquisadores solicitando alguns dados mais recentes.

Conte aos alunos que se estima a existência de cerca de 60 milhões de pessoas com teníase por *T. saginata* e 2 milhões por *T. solium*, sendo as duas espécies endêmicas na América Latina. E que, além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 50 mil pessoas morram todos os anos devido a neurocisticercose. Para ajudar a classe a conceber melhor o que representa este número, você pode desenvolver um simples cálculo matemático mostrando que a cada “X” minutos uma pessoa falece deste mal.

Para isso, basta descobrir quantos minutos há em um ano (365 dias x 24 horas x 60 minutos = 525.600 minutos) e dividir este número por 50 mil. Desta forma chega-se ao impressionante valor de uma pessoa a cada 10,5 minutos, ou seja, durante uma aula de 50 minutos, aproximadamente cinco pessoas vieram a óbito por neurocisticercose ao redor do globo. Na América Latina, estima-se um número próximo de 350 mil indivíduos com neurocisticercose.

Com o auxílio do gráfico da figura 3, que mostra o número de mortes devido a neurocisticercose por idade no estado de São Paulo, trabalhe com os alunos alguns aspectos epidemiológicos da doença. Levando-se em conta que a expectativa de vida no Brasil é em torno de

73 anos, e que, por meio do gráfico, vemos que mais de 70% das mortes são em indivíduos de até 60 anos, com um pico entre os 30 e os 40 anos, pergunte aos alunos: A neurocisticercose é um problema de saúde pública no Brasil? Dado que essas enfermidades são típicas das regiões rurais menos desenvolvidas, como será que são os dados referentes ao Norte e ao Nordeste do país?

Pode-se também trabalhar os aspectos emocionais que afetam o paciente com neurocisticercose. Por ser uma doença que atinge frequentemente um órgão bastante valorizado como o cérebro, e estar normalmente relacionada a condições higiênicas, sanitárias e educacionais precárias, o paciente diagnosticado com esta enfermidade pode ter a sua auto-estima rebaixada, aumentando o seu sofrimento. Seu desempenho no trabalho pode ser afetado? E nas relações sociais? Será que ele se sentirá envergonhado? Como um médico deve tratar um paciente desses? Será que somente ministrando os medicamentos adequados e curando a doença é suficiente em todos os casos?

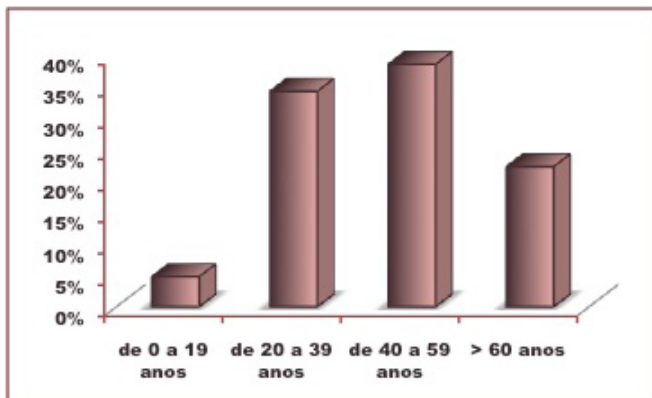


Figura 3: Taxa de óbitos por neurocisticercose segundo grupos etários no estado de São Paulo, no período de 1985 a 2004. Houve 54 óbitos (4,8%) em menores de 20 anos; 388 óbitos (34,3%) em indivíduos com idade entre 20 e 39 anos; 436 óbitos (38,6%) em indivíduos com idade entre 40 e 59 anos e 225 óbitos (22,3%) em indivíduos com 60 anos ou mais. Fonte: Santo, A. H. Tendência da mortalidade relacionada à cisticercose no Estado de São Paulo, Brasil, 1985 a 2004: estudo usando causas múltiplas de morte. Caderno de saúde pública, 23(12): 2917-2927. 2007.

AVALIAÇÃO

Alguns aspectos importantes, que merecem a sua atenção e que sugerimos que sejam avaliados:

- O que é teníase?
- O que é cisticercose?

- Como cada uma é transmitida?
- Quem são os hospedeiros intermediários? O que se desenvolve neles?
- Quem é o hospedeiro definitivo? O que se desenvolve nele?
- Quais são as principais medidas profiláticas? Em que pontos do ciclo podemos agir de forma prática e eficaz?
- Qual a relação destas doenças com a cidadania?

Se houver tempo, você pode ainda propôr algumas das atividades complementares seguintes:

1. Elaboração de folhetos para serem distribuídos na comunidade, se a escola pertencer a uma área de risco ou endêmica;
2. Levantamento das áreas da cidade sem rede de esgoto e tratamento de água; um mapa do município ou do bairro pode ser elaborado para demarcar essas informações;
3. Elaboração de uma carta que chame a atenção para a relação entre as parasitoses e a falta de saneamento básico que poderá ser enviada aos jornais, televisões locais e também para os vereadores, deputados estaduais e federais e senadores. Oriente os alunos a documentar a carta com fotografias, dados estatísticos e abaixo-assinados;
4. Organização de uma palestra com um médico sanitarista e um engenheiro para orientar a população sobre os riscos das doenças parasitárias, as vantagens da construção de fossas e a necessidade de mudar certos hábitos;
5. A elaboração de histórias em quadrinhos, produção de vídeos com a dramatização dos alunos e construção de bonecos como fantoches para uma apresentação teatral são recursos que muitos alunos gostam e que estimulam a criatividade. O material produzido pode ser apresentado em mostras para outros alunos e a comunidade, publicados no *blog*, jornal ou site da escola ou mesmo em sites como o “www.youtube.com”;
6. Sugira que os alunos façam pesquisas sobre quais são os profissionais que atuam para melhorar a saúde pública, por exemplo, em algumas comunidades, a visita do agente de saúde é muito importante porque ele atua diretamente junto com as pessoas. Ele gosta do que faz? Como as pessoas visitadas por ele veem a atividade que ele realiza?

(SOFTWARE): CICLO DE VIDA DE PA-



RASITAS:

Ascaris lumbricoides

Este software apresenta uma estrutura semelhante ao “Ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*”, de modo que a atividade preparatória para uso deste material pode ser desenvolvida da forma como discutido anteriormente.

Introdução: O uso do software pode ser iniciado com a “Introdução”, pois nela constam algumas informações sobre a taxonomia, morfologia e fisiologia do *A. lumbricoides*, e também sobre a patologia, sintomatologia e epidemiologia da ascariíase. Escreva na lousa ou distribua folhas com as perguntas norteadoras, que eles devem responder a partir da leitura do texto introdutório.

Perguntas “norteadoras” para a atividade:

1. Qual é o aspecto (cor, tamanho, forma) de um verme adulto de *A. lumbricoides*?
2. Qual doença ele causa?
3. Em qual órgão o verme se instala?
4. Quais são as regiões do planeta onde a ascariíase é mais frequente?
5. Quem são mais infectados adultos ou crianças? Apresente uma hipótese que possa explicar isso.
6. Quais são os sintomas mais frequentes da ascariíase?
7. Por que nem todas as pessoas infectadas apresentam algum sintoma?

Animação: Pode-se, então, iniciar a exploração da animação, que possibilitará que o aluno tenha uma visão geral do ciclo biológico do parasita. O objetivo desta parte do software é ajudar o aluno a fixar os pontos fundamentais do ciclo do *A. lumbricoides*, que são: 1) formas de contaminação mais comuns; 2) causas da prevalência em crianças; 3) percurso do verme no corpo humano, desde a eclosão dos ovos até a instalação do adulto no intestino delgado; 4) local de reprodução do verme e forma de eliminação de ovos; 5) condições ambientais e sociais que favorecem a contaminação das pessoas.

Ciclo interativo: Depois que o aluno tiver o primeiro contato com o ciclo do verme e as informações sobre a doença que ele causa, você poderá iniciar a exploração do ciclo interativo, que apresenta o ciclo biológico do *A. lumbricoides* de forma mais aprofundada. Ao clicar nas setas, aparecerá na região superior direita da tela um texto com as informações relativas ao que acontece naquele estágio e na região inferior direita surgirá uma animação correspondente. Estes recursos podem ser acessados enquanto o aluno visualiza todo o ciclo.

Recomendamos que você chame a atenção dos alunos para os aspectos mais importantes que devem ser observados no ciclo interativo. Para ajudá-los, escreva na lousa ou distribua folhas com algumas perguntas, como as que sugerimos abaixo. Os alunos devem respondê-las na medida em que exploram o ciclo, pois assim você poderá ter uma avaliação das dificuldades que eles estão encontrando.

Na fase em que o parasita encontra-se fora do corpo humano (identificada pelas setas azuis), observe:

- O que é eliminado nas fezes de uma pessoa que tenha em seu intestino os vermes da espécie *A. lumbricoides*?
- Como se contrai ascariíase?
- Como são os ambientes que apresentam maiores riscos de infecção? Quais são as pessoas mais vulneráveis? Por quê?
- Como se explica a presença de vários vermes em uma pessoa parasitada?

Na fase em que o parasita encontra-se dentro do corpo humano (identificada pelas setas vermelhas), observe:

- Qual o percurso que o verme faz pelo corpo humano? Quais sistemas estão envolvidos?
- Por quais formas este parasita passa dentro do organismo humano?
- Quais sintomas podem aparecer quando a larva passa pelo fígado? E o que pode acontecer de grave, principalmente em crianças, na passagem pelo pulmão?
- Quanto tempo depois da infecção os ovos começam a aparecer nas fezes?
- Quais os problemas que podem ocorrer quando as infecções são intensas?
- Por que algumas vezes tanto as larvas quanto os vermes adultos de *A. lumbricoides* são encontrados em locais que não estão diretamente relacionados com o ciclo do parasita? Quais são

estes locais? Que problemas podem ocorrer nessa situação?

Profilaxia: Estimule uma discussão entre os alunos e peça que, com base no que aprenderam, sugiram medidas que contribuam para evitar a ascaridíase. O professor deve fazer um papel de mediador e ajudar a turma a chegar aos pontos citados no software, que são: saneamento básico, tratamento dos doentes, construção de fossas sépticas, educação da população, armazenamento correto de alimentos e lavagem de frutas, legumes e verduras antes de consumi-los.

Quando nos referimos à educação da população, incluímos a adoção de hábitos higiênicos corretos, entretanto, é prudente que o professor lembre os alunos que no caso da ascaridíase não há autoinfecção por meio da via anal-oral, devido ao fato de que para se tornar infectante, o ovo necessita passar pelo processo de embrionamento, que ocorre fora do corpo humano e demora cerca de três semanas.

O saneamento básico é um tema interessante para trabalhar a cidadania com os alunos. Comente que a construção de redes de água e esgoto evita não apenas a ascaridíase, mas também muitas outras doenças relacionadas a condições sanitárias precárias. Pergunte aos alunos: Quem eles acham que é responsável pelo provimento do saneamento básico à população? Por que pagamos impostos? Para onde vai o dinheiro dos nossos impostos? Comente com a turma que é responsabilidade do Estado prover saneamento básico a todos. Por que, então, ainda existem locais no Brasil que não têm rede de água e esgoto? Qual é a nossa parcela de responsabilidade na existência de doenças como a ascaridíase no país? Esta discussão torna-se especialmente importante se a escola localizar-se em uma região com problemas de infraestrutura.

Diagnóstico: Trabalhe o fato de que os sintomas que uma pessoa com ascaridíase manifesta são os mesmos de uma série de outras doenças, o que dificulta o diagnóstico somente com base na sintomatologia. Afinal, não é porque uma pessoa sente, por exemplo, dores abdominais e náuseas, que se pode dizer que ela tem ascaridíase. Pergunte aos alunos: (1) quantas vezes já sentiram dores na barriga e vontade de vomitar, (2) se existe somente uma causa para estes sintomas e (3) o que deve ser encontrado em um exame de fezes de um indivíduo infectado.

Comente com a turma que muitas vezes o próprio paciente faz o diagnóstico ao eliminar um verme adulto pelas fezes. Há também situações que podem gerar

confusão, inclusive para os médicos. Por exemplo, peça aos alunos que expliquem a situação de um paciente que não apresenta ovos em suas fezes, entretanto evacuou um verme adulto. Com base no fato de que quem coloca os ovos são as fêmeas, há dimorfismo sexual e cada ovo dá origem a um verme adulto do sexo masculino ou feminino, como explicar a situação acima?

Explique aos alunos que tanto as larvas de áscaris quanto as formas adultas podem percorrer e ocupar diversos locais do corpo, gerando um quadro clínico diverso, como bronquite, pneumonia e obstrução do duto pancreático. Logo, outras complicações também podem ser causadas por *A. lumbricoides*.

Epidemiologia: Lembre os alunos que um verme libera cerca de 200 mil ovos por dia e que um indivíduo geralmente está infectado por mais de um áscaris, ou seja, uma pessoa pode eliminar milhões de ovos por dia. Mencione também que os ovos podem sobreviver bastante tempo no ambiente, o que aumentam suas chances de serem ingeridos. Ajude os alunos a compreenderem por que as crianças constituem o grupo mais vulnerável e por que ambientes com condições sanitárias precárias contribuem para que as pessoas continuem sendo infectadas pela doença. Desenvolva com a turma o seguinte raciocínio: crianças têm o hábito de brincar no chão; se o fizerem num ambiente contaminado estarão continuamente sendo reinfectadas, o que aumentará o número de vermes nos seus intestinos e contribuirá para o agravamento da contaminação do ambiente se não houver rede de água e esgoto, formando, assim, um círculo vicioso. Explique que a região peridomiciliar exerce um papel muito importante no ciclo desta doença, pois este é o local de maior contaminação.

Comente com os alunos os seguintes dados referentes à doença: Segundo estimativas da OMS (Organização Mundial da Saúde), existem cerca de 1,4 bilhões de pessoas infectadas por *A. lumbricoides* no mundo, sendo 250 milhões de pessoas portadoras de casos sintomáticos. Relacione esses números com algo que os alunos conheçam, por exemplo, pode-se perguntar: Quantas vezes isso é maior que a população inteira do Brasil, que está em torno de 190 milhões de pessoas? Também é possível comparar com algo mais próximo aos alunos, como o número de habitantes da cidade onde moram. Discuta quais as vantagens e desvantagens de uma doença que, na maioria dos casos, apresenta-se assintomática. O indivíduo infectado vai procurar tratamento? Será que ele ao menos sabe que é portador de *A. lumbricoides*? Lembre-os das complicações frequentemente letais que podem ocorrer durante os di-

ferentes estágios do ciclo da doença, como pneumonia, broncopneumonia, pancreatite aguda e obstrução intestinal e comente que se estima em 60 mil o número de mortes por ano devido à infecção por *A. lumbricoides* no mundo. Procure novamente relacionar este número com algo que eles conheçam, como: Quantas pessoas morrem por dia? (60 mil dividido por 365 = 164 pessoas por dia) e por hora? (164 mortes dividido por 24 horas = 7 pessoas por hora). Pergunte aos alunos aproximadamente quantas pessoas já morreram desta doença desde que a aula começou, desde a hora em que ele acordou ou quantas morrerão até a hora em que ele for dormir e etc.

Com o auxílio dos gráficos das figuras 4 e 5, pergunte aos alunos se esta é uma doença urbana, rural ou ambas. O ciclo de vida desta doença exige algum animal além do ser humano? Onde há grandes aglomerações de pessoas vivendo em ambientes sem saneamento básico? Será que a prevalência (proporção de casos existentes numa população) de ascaridíase nas favelas de grandes centros urbanos é alta ou baixa? E qual é a faixa etária mais atingida: crianças, jovens ou adultos?

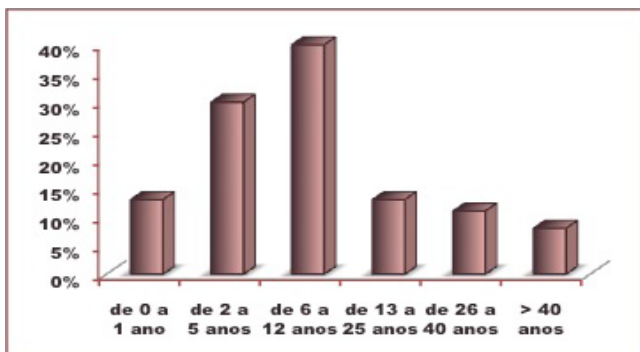


Figura 4: Prevalência de infecção por *A. lumbricoides* em uma amostra de população urbana. Fonte: Ferreira, C. S.; Ferreira, M. U. & Nogueira, M. R., 1991. *Prevalência e intensidade de infecção por Ascaris lumbricoides em amostra populacional urbana* (São Paulo, SP). *Cadernos de Saúde Pública*, 7:82-89.

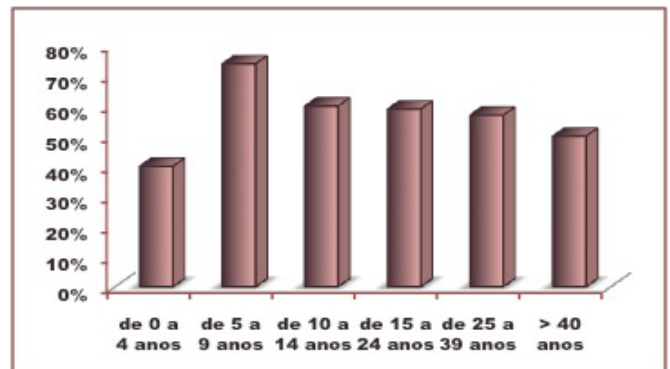


Figura 5: Prevalência de infecção por *A. lumbricoides* em uma amostra de população rural da Venezuela. Adaptado de: Morales, G.; Loai-za, L. & Pino, L.; 1999. *The distribution of Ascaris lumbricoides infection in humans from a rural community in Venezuela*. *Parasitología al día*. 23(3-4): 74-81.

AVALIAÇÃO

As seguintes questões, relacionadas a aspectos importantes, são sugestões que podem ser usadas na avaliação:

- O que causa a ascaridíase?
- Quem é o hospedeiro definitivo do agente etiológico desta doença?
- Como a ascaridíase é transmitida?
- Qual o percurso que o verme faz pelo corpo humano até que o indivíduo adulto finalmente se instale no intestino?
- Quais são as principais medidas profiláticas? Em que pontos do ciclo podemos agir de forma prática e eficaz?
- Qual a relação desta doença com o exercício da nossa cidadania?

Se houver tempo, você pode ainda propor algumas das atividades complementares seguintes:

1. Elaboração de folhetos para serem distribuídos na comunidade, se a escola pertencer a uma área de risco ou endêmica;
2. Levantamento das áreas da cidade sem rede de esgoto e tratamento de água; um mapa do município ou do bairro pode ser elaborado para demarcar essas informações;
3. Elaboração de uma carta que chame a atenção para a relação entre as parasitoses e a falta de

saneamento básico, que poderá ser enviada aos jornais, televisões locais e também para os vereadores, deputados estaduais e federais e senadores. Oriente os alunos a documentar a carta com fotografias, dados estatísticos e abaixo-assinados.

4. Organização de uma palestra com um médico sanitariano e um engenheiro para orientar a população sobre os riscos das doenças parasitárias, as vantagens da construção de fossas e a necessidade de mudar certos hábitos.
5. A elaboração de histórias em quadrinhos, produção de vídeos com a dramatização dos alunos, construção de bonecos como fantoches para uma apresentação teatral são recursos que muitos alunos gostam e que estimulam a criatividade. O material produzido pode ser apresentado em mostras para outros alunos e a comunidade, publicados no *blog*, jornal, site da escola ou mesmo em sites como o “www.youtube.com”.
6. Sugira que os alunos façam pesquisas sobre quais são os profissionais que atuam para melhorar a saúde pública. Em algumas comunidades, por exemplo, a visita do agente de saúde é muito importante porque ele atua diretamente junto às pessoas. Ele gosta do que faz? Como as pessoas visitadas por ele veem a atividade que ele realiza?

(SOFTWARE): CICLO DE VIDA DE PARASITAS:



Giardia duodenalis

Este software apresenta uma estrutura semelhante ao “Ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*”, de modo que a atividade preparatória para uso deste material pode ser desenvolvida da forma como discutido anteriormente.

Introdução: Recomendamos que você, professor(a), comece a usar o software por esta parte, na qual constam algumas informações básicas sobre a taxonomia, morfologia e fisiologia da *G. duodenalis* e patologia, sintomatologia e epidemiologia da giardíase. Escreva na lousa ou distribua folhas com as perguntas, como as

sugeridas a seguir, que devem ser respondidas com base nas informações presentes no software.

Perguntas “norteadoras” para a atividade:

- Qual é a característica básica que impede que chamemos a giárdia de verme?
- Quais são as formas de vida do protozoário *G. duodenalis*?
- Como é um cisto? E um trofozoíto? Qual a função de cada um?
- Como um trofozoíto se nutre e se reproduz?
- Qual órgão é parasitado por este protozoário?
- Em quais locais do mundo a giardíase ocorre?
- Qual faixa etária (idade) é mais atingida?
- Quais os principais sintomas da giardíase?
- Quais consequências graves podem ocorrer em crianças se a giardíase persistir por várias semanas ou meses?
- Explique algumas das consequências de um quadro persistente de desnutrição.

É importante que você verifique se os alunos estão conseguindo responder as questões propostas e quais as dificuldades que estão encontrando. Peça que alguns leiam as respostas dadas, assim será possível verificar quais conceitos devem ser revistos antes de continuar a navegação pelo software.

Animação: A animação foi desenvolvida com o objetivo de fornecer ao aluno uma visão geral do ciclo do parasita. Nesta parte do software é importante que o aluno compreenda alguns pontos fundamentais do ciclo da giárdia, que são: 1) As principais formas de contaminação; 2) As formas de vida do parasita: cistos e trofozoítos; 3) As características da forma ativa que causam doença: como e onde se alimentam; 4) Forma de eliminação de novos parasitas.

Ciclo interativo: Depois que o aluno já tiver tido contato com as informações mais gerais sobre o ciclo de vida deste protozoário e sobre a doença que ele causa, pode-se iniciar a exploração do ciclo interativo, que traz informações mais aprofundadas. Ao clicar nas setas, aparecerá na região superior direita da tela um texto com informações do que está sendo mostrado naquele momento. Na região inferior direita será mostrada a animação no estágio correspondente, o que significa que o aluno poderá visualizar o esquema do ciclo completo ao mesmo tempo em que vê uma animação

detalhando um determinado estágio dele.

Recomendamos que sejam dadas algumas orientações para que os alunos atentem ao que deve ser observado no ciclo interativo. Para auxiliar a observação de alguns temas importantes, sugerimos que sejam feitas algumas perguntas. Portanto, escreva na lousa ou distribua folhas com questões que deverão ser respondidas por eles ao explorarem o ciclo interativo. Enquanto você, professor(a), anda pela sala e acompanha os grupos será possível observar o grau de dificuldade que os alunos estão encontrando ao responder às questões. Posteriormente, isso lhe ajudará a trabalhar com mais atenção esses aspectos.

Na seta entre: “Água, comida e cisto (copo d’água, verduras, legumes, frutas...)” e “Pessoa sistema digestório”, podem ser feitas as seguintes perguntas:

- Como se contrai giardíase? Quais são as principais formas de transmissão?
- Explique se a giardíase é uma zoonose (doença transmitida por animais).

Na seta entre “Pessoa sistema digestório” e “Cisto e trofozoíto”, podem ser feitas as seguintes perguntas:

- Onde ocorre e o que aciona o processo de “descistamento”?
- Cada cisto dá origem a quantos trofozoítos?
- Como os trofozoítos aderem à mucosa intestinal?
- Por que infecções intensas podem gerar má absorção intestinal?
- Onde os trofozoítos transformam-se em cistos (“encistamento”)?
- O que é eliminado nas fezes de um indivíduo infectado?
- Por que os trofozoítos não são infectantes?

Na seta entre “Cisto e trofozoíto” e “Água, comida e cisto (copo d’água, verduras, legumes, frutas...)” podem ser feitas as seguintes perguntas:

- De que forma os cistos podem contaminar água e alimentos?
- Que estrutura está presente no cisto?
- O que permite ao protozoário sobreviver ao tratamento da água?

Profilaxia: Este tópico possibilita o desenvolvimento de discussões bastante ricas, nas quais os alunos pode-

ão relacionar os conhecimentos biológicos adquiridos com as formas de evitar a giardíase e também com questões sociais. Se houver disponibilidade de tempo, reúna os alunos em grupos e peça para que discutam e relacionem quais medidas são fundamentais para prevenir a giardíase. Ao fim desta discussão, eles provavelmente conseguirão chegar às seguintes medidas: educação em higiene pessoal (principalmente em crianças), construção de redes de água e esgoto, cuidado com animais (lembre-os que ainda não está comprovado cientificamente a transmissão por animais, entretanto é prudente tomar alguns cuidados), tratamento dos doentes e correto armazenamento de alimentos.

O saneamento básico é um tema interessante para trabalhar com o desenvolvimento da cidadania dos alunos. Comente que a construção de redes de água e esgoto evita não apenas a giardíase mas também muitas outras doenças relacionadas a condições sanitárias precárias. Pergunte aos alunos quem eles acham que é responsável pelo provimento do saneamento básico à população. Por que pagamos impostos? Para onde vai o dinheiro dos nossos impostos? Comente com a turma que é responsabilidade do Estado prover saneamento básico a população. Por que então ainda existem locais no Brasil que não têm rede de água e esgoto? Pergunte o que os estudantes acham que gera mais votos a um político: a construção de uma enorme ponte ou de uma rede de esgoto? E qual é a nossa parcela de responsabilidade na persistência de doenças como a giardíase no Brasil? Esta discussão se torna especialmente importante se a escola se localizar numa região com problemas de infraestrutura.

Diagnóstico: Procure tornar o desenvolvimento deste tópico mais dinâmico colocando situações hipotéticas para eles discutirem. Por exemplo, se um paciente chegar ao hospital reclamando de diarreia e com todos os outros sintomas da giardíase, isso seria suficiente para o médico diagnosticá-lo com esta doença? Lembre algumas outras patologias que também causam sintomas semelhantes. Coloque ainda outra situação relacionada com a “diarreia dos viajantes”. Será que se uma pessoa que chegou há algumas semanas de uma viagem de férias, em uma região com baixa infraestrutura, procurar um médico com todos os sintomas característicos da giardíase, o médico deve desconfiar dessa doença?

Pergunte aos alunos o que eles acham que aparece num exame de fezes. Cistos? Trofozoítos? Ambos? Comente que em fezes formadas, aparecem cistos, pois o fluxo intestinal está normal e isso dá tempo para o processo de “encistamento” ocorrer, entretanto, quando o indivíduo está evacuando com frequência e as fezes

estão aquosas (diarreia), podem ser encontrados trofozoítos além dos cistos, o que indica que o trânsito intestinal está acelerado e o processo de “encistamento” não está ocorrendo em todos os protozoários que estão sendo eliminados.

Epidemiologia: Ao explorar este tópico é importante que você, professor(a), relacione a incidência desta doença com o seu modo de transmissão. Comente com os alunos que se a forma de transmissão é por meio da ingestão de cistos, os quais são eliminados pelas fezes, é razoável pensar que pessoas que não possuem hábitos higiênicos adequados sejam as mais propensas a desenvolverem a doença; desta forma, as crianças são as mais expostas. Outro aspecto importante para se explorar com os alunos é o fato de que, apesar da giardíase ocorrer com maior frequência em países subdesenvolvidos, em que as condições sanitárias são precárias, os casos desta doença também aparecem em grande quantidade em países desenvolvidos, onde não há problemas quanto a redes de água e esgoto. Isso mostra que a giardíase consegue ser transmitida sob diferentes circunstâncias, o que a torna uma doença de distribuição global.

É interessante mostrar alguns dados referentes a esta doença em diferentes locais do mundo. Estima-se que a prevalência (proporção de casos existentes numa população) de giardíase nos países subdesenvolvidos seja de 20 a 60%. Por que há esta variação? Quais são os fatores que contribuem para a disseminação da giardíase? Comente com a turma que essa variação se deve possivelmente às diferenças da população analisada, como faixa etária, condições sanitárias, hábitos higiênicos, aglomeração e etc. Já nos países desenvolvidos, a prevalência gira em torno de 2 a 7%. Pergunte aos alunos se eles sabem quanto é 2% da população de um país desenvolvido como os EUA, cuja população está em torno de 300 milhões de habitantes e 20% da população do Brasil, um país subdesenvolvido que possui 190 milhões de habitantes. Este cálculo resulta em 6 milhões de pessoas para os EUA e 38 milhões para o Brasil. Onde o problema é mais grave? Entretanto, 6 milhões de pessoas, é pouca ou muita gente? Logo, mesmo nos lugares onde a giardíase ocorre com menor frequência pode-se deixar de considerá-la um problema de saúde pública?

Use esta reflexão para comentar com a turma que apesar da giardíase ser menos frequente em países desenvolvidos, ela não é necessariamente desprezível nesses locais. Comente que este protozoário é frequentemente o causador de surtos de diarreia em locais

frequentados por várias pessoas, como creches e orfanatos. Em creches, nas crianças de até 4 anos a prevalência pode chegar a 60% devido à falta de hábitos higiênicos adequados nessa faixa etária. Que cuidados um adulto que trabalha numa creche deve ter? Ele pode se infectar? Pode se tornar fonte de infecção? Deve tomar especial cuidado ao manipular alimentos?

Comente também que há registros de surtos até mesmo em cidades, inclusive de países desenvolvidos. Como será que esses surtos acontecem? Qual será a fonte de infecção? O que é ingerido por todos e é proveniente de uma fonte comum? Relacione estas perguntas com a transmissão via água. Por que os cistos não foram eliminados no processo de tratamento de água? Qual estrutura eles têm que lhes confere tamanha resistência? Comente sobre a importância da parede cística para a dificuldade de eliminação dos cistos no ambiente.

Volte a discutir com os alunos sobre a “diarreia dos viajantes”, que ocorre em turistas visitando locais endêmicos da doença. Explique que há diferentes agentes etiológicos responsáveis pela diarreia dos viajantes, e que a giardia é apenas um deles.

AVALIAÇÃO

As questões abaixo podem ser usadas para você avaliar se os alunos compreenderam alguns pontos fundamentais do conteúdo explorado.

- Que organismo é o agente etiológico da giardíase?
- Quais são as formas de vida da *G. duodenalis*?
- Como a giardíase é transmitida?
- Qual é a faixa etária e socioeconômica mais vulnerável?
- Onde ocorre o “desencistamento”?
- Em qual órgão a *G. duodenalis* se instala? Sob qual a forma de vida?
- De que maneira este protozoário coloniza esse órgão?
- Onde ocorre o “encistamento”?
- Qual é a forma de vida eliminada pelas fezes?
- Quais são as principais medidas profiláticas? Em quais momentos do ciclo podemos agir de forma prática e eficaz?
- Qual a relação desta doença com o exercício de sua cidadania?

Se houver tempo, você pode ainda propôr algumas

das atividades complementares seguintes:

1. Elaboração de folhetos para serem distribuídos na comunidade, se a escola pertencer a uma área de risco ou endêmica;
2. Levantamento das áreas da cidade sem rede de esgoto e tratamento de água; um mapa do município ou do bairro pode ser elaborado para demarcar essas informações;
3. Elaboração de uma carta que chame a atenção para a relação entre as parasitoses e a falta de saneamento básico, que poderá ser enviada aos jornais, televisões locais e também para os vereadores, deputados estaduais, federais e senadores. Oriente os alunos a documentarem a carta com fotografias, dados estatísticos e abaixo-assinados.
4. Organização de uma palestra com um médico sanitário e um engenheiro para orientar a população sobre os riscos das doenças parasitárias, as vantagens da construção de fossas e a necessidade de mudar certos hábitos.
5. A elaboração de histórias em quadrinhos, produção de vídeos com a dramatização dos alunos e a construção de bonecos como fantoches para uma apresentação teatral são recursos que muitos alunos gostam e que estimulam a criatividade. O material produzido pode ser apresentado em mostras para outros alunos e a comunidade, publicados no *blog*, jornal, site da escola ou mesmo em sites como o “www.youtube.com”.
6. Sugira que os alunos façam pesquisas sobre quais são os profissionais que atuam para melhorar a saúde pública. Em algumas comunidades, por exemplo, a visita do agente de saúde é muito importante porque ele atua diretamente junto às pessoas. Ele gosta do que faz? Como as pessoas visitadas por ele veem a atividade que ele realiza?

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Professor(a), lembramos que os guias são apenas sugestões desenvolvidas com o objetivo de incentivá-lo a utilizar novas mídias em suas aulas. Na medida em que se acostumar a usá-los, você mesmo poderá desenvolver seus próprios roteiros, misturando até mesmo objetos educacionais que alocamos em outras unidades

temáticas.

A seguir oferecemos uma lista de livros, filmes e páginas na internet que estão relacionados com os conteúdos que tratamos neste guia. O objetivo desta lista é ajudá-lo a ganhar tempo com suas pesquisas e oferecer indicações de bons materiais, que poderão ser usados para enriquecer ainda mais as suas aulas ou mesmo para as atividades de recuperação dos alunos com maior dificuldade.

1. **Livro de consulta:** CIMERMAM, B (1999). *Parasitologia Humana e seus Fundamentos Gerais*, São Paulo: Atheneu, 1ª ed., pp 373.
2. **Livro de consulta:** FERREIRA, M.U. (2003). *Fundamentos Biológicos da Parasitologia Humana*. São Paulo: Manole, 1ª ed, pp 156.
3. **Neste artigo, há descrição e avaliação de um programa educativo em esquistossomose:** RIBEIRO, P. *et al* (2004). *Programa educativo em esquistossomose: modelo de abordagem metodológica*. In: Rev. Saúde Pública, v. 38, n. 3, jun. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000300012&lng=pt&nrm=iso - acesso em: 01 de dezembro de 2009.
4. **Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica acerca das ocorrências de casos agudos e crônicos da esquistossomose no Brasil, de 1997 a 2006:** PORDEUS, L. C. *et al* (2008). *A ocorrência das formas aguda e crônica da esquistossomose mansônica no Brasil no período de 1997 a 2006: uma revisão de literatura*. In: Epidemiologia Serv. Saúde, vol.17, n.3 set. Disponível em: http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742008000300002&lng=pt&nrm=iso - acesso em 01 de dezembro de 2009.
5. **Artigo acadêmico que aborda uma investigação a respeito das representações sociais sobre a esquistossomose, em áreas endêmicas de Minas Gerais:** DINIZ, C. *et al* (2003). *As representações sociais da esquistossomose de escolares de área endêmica de Minas Gerais*. In: Ensaio, v. 5, n. 2, out. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n2/cecilia_co.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
6. **Nesta página, você poderá acessar uma reportagem sobre a esquistossomose no Brasil, contendo informações sobre os estados mais atingidos.** Disponível em: http://oglobo.globo.com/pais/mat/2008/09/26/quatro_milhoes_de_pessoas_contaminadas_com_esquistossomose_no_

- brasil-548419088.asp - acesso em 01 de dezembro de 2009.
7. Consulte esta página para visualizar uma reportagem sobre pesquisas envolvendo o genoma do esquistossomo como um caminho para o desenvolvimento de vacinas. Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/genoma_contra_a_esquistossomose.html - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 8. Esta página traz uma reportagem (texto e vídeo) sobre pesquisas da professora Ivone Garros, da Universidade Federal do Maranhão, realizadas em bairros de São Luís. Disponível em: <http://www.ufma.br/noticias/noticias.php?cod=4918#> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 9. Na página da Sociedade Brasileira de Infectologia é possível ter acesso a diversos textos e artigos sobre parasitas. Disponível em: <http://infectologia.org.br> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 10. Nesta página, do Instituto Oswaldo Cruz, há informações sobre a esquistossomose: <http://schisto.ioc.fiocruz.br> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 11. Se for do seu interesse, confira esta notícia sobre casos de esquistossomose e hepatite no município de Londrina. Disponível em: <http://sistemas.aids.gov.br/imprensa/Noticias.asp?NOTCod=62141> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 12. No documento “Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses” você irá verificar dados sobre as principais parasitoses que ocorrem no Brasil e as estratégias de atuação dos governos federal, estaduais e municipais. Disponível em http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/enteroparasitoses_pano_nacional.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 13. Este artigo científico trata da circulação no ambiente de cistos de giárdia e *Cryptosporidium*, destacando seus riscos à saúde. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/1artigo_oocistos.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 14. Veja este artigo científico para obter mais informações sobre os aspectos neurológicos e psicológicos da neurocisticercose. Disponível em www.revista-api.com/1%20educacao%202008/pdf/mat%2005.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 15. Este artigo apresenta uma breve revisão sobre infecções helmínticas. Disponível em www.bmj.com/cgi/reprint/327/7412/431 - acesso em 01 de dezembro de 2009. É preciso se registrar gratuitamente para poder acessar o conteúdo. Em inglês.
 16. A neurocisticercose também é o tema deste artigo do Boletim da Organização Mundial de Saúde. Disponível em [www.who.int/bulletin/archives/78\(3\)399.pdf](http://www.who.int/bulletin/archives/78(3)399.pdf) - acesso em 01 de dezembro de 2009. Em inglês.
 17. No artigo “Jeca tatu: a medicina de Monteiro Lobato”, você poderá saber mais sobre os aspectos sociais, econômicos e históricos relacionados a esse famoso personagem da literatura, infestado por *Ancylostoma duodenale*. O material também pode dar ideias para a integração de conteúdos com outras disciplinas. Disponível em: www.projektoradix.com.br/arq_artigo/VI_07.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 18. Se estiver em busca de estatísticas sobre a saúde da população mundial, acesse este documento da Organização Mundial de Saúde, intitulado “Global Burden on Disease”. Disponível em www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009. Em inglês.
 19. A esquistossomose e as doenças transmitidas pelo solo são temas deste documento da Organização Mundial de Saúde. Disponível em http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_912.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009. Em inglês.
 20. Este documento do Banco Mundial, denominado “Disease Control Priorities in Developing Countries”, pode ser interessante porque apresenta um extenso levantamento de informações sobre o controle de doenças nos países em desenvolvimento. Disponível em: <http://files.dcp2.org/pdf/DCP/DCP.pdf> - acesso em 01 de dezembro de 2009. Em inglês.
 21. Este material do Ministério da Saúde, intitulado “A Saúde no Brasil - Estatísticas Essenciais”, lista uma série de dados referentes às condições de saúde da população brasileira. Disponível em http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/estatisticas_992000.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
 22. O Ministério da Saúde também possui esse documento, o “Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos”, que pode ajudar você a obter informações práticas para trabalhar com a classe. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.

23. Neste folheto da Organização Panamericana da Saúde constam informações sobre a biologia, controle e prevenção de algumas parasitoses frequentes na América Latina. Disponível em www.opas.org.br/prevencao/site/UploadArq/geohelm2.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009.
24. A qualidade da água para consumo é assunto deste guia da OMS. Disponível em <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546387.pdf> - acesso em 01 de dezembro de 2009. Em inglês.
25. Neste material educativo da Secretaria de Estado da Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro podem ser encontradas informações sobre amebíase, ascaridíase, enterobíase, giardíase, teníase e outras doenças. Lista o agente etiológico, o reservatório, período de incubação, modo de transmissão, quadro clínico, complicações e tratamento. Disponível em: www.saude.rj.gov.br/agua_alimentos/parasitose.shtml - acesso em 01 de dezembro de 2009.
26. Você pode traçar paralelos entre esse assunto e as técnicas de manipulação gênica com auxílio da reportagem sobre uma pesquisa desenvolvida para silenciar um gene essencial do *Schistosoma mansoni*, diminuindo seu poder de infestação. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/medicina-e-saude/nova-estrategia-de-combate-a-esquistossomose/?searchterm=barriga%20d%27%C3%A1gua> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
27. Para buscar mais fontes de informação, confira esta revisão bibliográfica sobre a teníase e a cisticercose. Disponível em www.scielo.br/pdf/cr/v30n3/a30v30n3.pdf - acesso em 01 de dezembro 2009.
28. Este site da Esalq-USP aborda as principais características dos nematódeos e doenças causadas por eles, apresentando fotos dos parasitas. Disponível em: <http://docentes.esalq.usp.br/lccberr/nematodaparte1.pdf> - acesso em 01 de dezembro de 2009
29. Este guia de bolso, feito pelo Ministério da Saúde, trata das doenças infecciosas e parasitárias. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_guiabolso_7ed_2008.pdf - acesso em 01 de dezembro de 2009
30. Se houver tempo e disponibilidade de recursos, uma dica é dinamizar o aprendizado com a apresentação do filme: “Jeca Tatu”, de 1959. Estrelado por Mazzaropi, ele é baseado no

personagem Jeca Tatu, de Monteiro Lobato. Trata com singeleza da figura do homem do campo e de suas dificuldades. Dirigido por Milton Amaral.

31. Outra sugestão, desta vez mais atual, é a comédia “Saneamento Básico”, de 2007. Na história, os moradores de uma pequena vila reúnem-se para tomar providências a respeito da construção de uma fossa para o tratamento do esgoto. Dirigido por Jorge Furtado. Com: Fernanda Torres, Wagner Moura, Camila Pitanga, Bruno Garcia, Lázaro Ramos.

Também vale uma busca de mais recursos sobre este tema no Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/resourceIndex.action>). Localizamos alguns bem interessantes nestes endereços:

1. Identificar o agente causador da ascaridíase e conhecer seu ciclo de vida pode ser possível com auxílio desta animação. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=10122> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
2. Os alunos poderão, com esta animação, visualizar as formas de contágio e o ciclo de vida do parasita *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=10123> - acesso em 01 de dezembro de 2009.

No Portal do Professor também há sugestões de aulas que poderão lhe dar ideias para mais atividades com os alunos, como estas que selecionamos:

1. A proposta desta aula é fazer com que o aluno compreenda que o corpo humano é um ambiente em que outros seres vivos se desenvolvem como parasitas. Também auxilia na visualização do ciclo de vida da lombriga. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=754> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
2. Esta aula procura trazer as características das doenças teníase e cisticercose, reconhecendo suas formas de transmissão e suas principais diferenças. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=568> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
3. Para estimular a reflexão de seus alunos sobre a relação entre exclusão social e parasitoses, esta aula pode ser uma estratégia criativa. Ela aborda as temáticas de desigualdade social, preconceito, racismo e cidadania. Disponível em: <http://>

portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1971 - acesso em 01 de dezembro de 2009.

Se desejar, professor(a), você poderá verificar os materiais que estão disponíveis no **Banco Internacional de Objetos Educacionais** (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>), como os que indicamos abaixo:

1. Esta animação permite que o aluno identifique uma etapa do ciclo de vida da giárdia (desencistamento, ou seja, a forma trofozoíta da giárdia deixando o cisto). Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/2818> - acesso em 01 de dezembro de 2009.
2. Animação sobre os problemas sociais encontrados nos centros urbanos, com o objetivo de promover a discussão de temas ligados ao sistema econômico vigente e seus problemas causados pela má distribuição de renda. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/8294> - acesso em 01 de dezembro de 2009.

Em todas as atividades propostas, recomendamos o trabalho com o livro didático por você adotado. Abaixo apresentamos algumas dicas de onde os assuntos relacionados a essa unidade temática podem ser encontrados nos livros de Biologia do PNLEM:

ADOLFO, A.; CROZETTA, M.; LAGO, S. (2004). *Biologia*. Editora IBEP, volume único, 1a edição. Os temas propostos são distribuídos em 10 unidades e, da unidade 5 (“Seres Vivos”), sugerimos o capítulo 3 (“Reino Protista”). Já na unidade 7 (“Reino Animalia”), você pode consultar o capítulo 5 (“Os vermes”), que aborda os *Platyhelminthes* e *Nemathelminthes*. Se necessário, busque a unidade 10 (“Fisiologia Humana”), para oferecer aos alunos mais informações sobre como essas doenças causadas por parasitas afetam o organismo humano.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G.R. (2004). *Biologia*. Editora Moderna, volumes 1, 2 e 3, 2a edição. Recomendamos que você verifique a parte II no segundo volume. O capítulo 4 (“Protoctistas: algas e protozoários”) menciona as características principais desse grupo de seres vivos e as principais doenças causadas por protozoários, sintetizando tais patologias no final do capítulo, em um prático quadro de consulta. Na parte IV, verifique o capítulo 11, que aborda os platelmintos e nematelmintos, com atenção para a menção das doenças causadas por esses vermes. A sugestão de leitura “Esquistossomose,

xistosa, barriga d’água” traz dados históricos sobre os estudos relacionados a essa doença.

FAVARETTO, J.A.; MERCADANTE, C. (2006). *Biologia*. Editora Moderna, volume único, 2a edição. Para trabalhar com os tópicos deste guia indicamos a unidade III (“A diversidade da vida”). O capítulo 20 detalha a estrutura, fisiologia e reprodução dos protistas. No capítulo 23 (“Parasitismo, uma estratégia de vida”) você poderá encontrar as principais características dos Platelminhos e Nematódeos, com descrição do ciclo de vida e medidas profiláticas. Destaque para o quadro resumo das doenças, envolvendo a transmissão e a profilaxia. No final do capítulo, a leitura “Parasitas e efeito estufa: uma sinergia potencialmente catastrófica” pode ser interessante para relacionar o assunto com os conteúdos de ecologia.

FROTA-PESSOA, O. (2005). *Biologia*. Editora Scipione, volumes 1, 2 e 3, 1a edição. No terceiro volume, indicamos a unidade “A sequência das espécies”, que trata da diversidade dos seres vivos e “A construção do homem”. Para sugerir novas atividades aos seus alunos, confira a seção “Ver, fazer, pensar”, com propostas práticas relacionadas aos tópicos abordados no capítulo. As sugestões para leituras e a bibliografia no final do volume também podem ser um auxílio valioso.

LAURENCE, J. (2005). *Biologia*. Editora Nova Geração, volume único, 1a edição. O Livro do Aluno é composto por seis unidades e você poderá consultar a unidade IV, (“Os seres vivos”), que trata dos organismos destacados nesse guia, incluindo aspectos de sua anatomia e fisiologia. Não se esqueça de verificar os quadros complementares no final de cada capítulo, “Recorde-se”, e a seção “Vamos criticar o que estudamos?”, que podem estimular importantes discussões em classe.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. (2005). *Biologia*. Série Brasil. Editora Ática, volume único, 1a edição. Nove unidades compõem o Livro do Aluno e para este tema você poderá utilizar a unidade “A diversidade da vida”. Confira o capítulo 18 (“Protistas”) e o capítulo 23 (“Poríferos, cnidários, platelmintos e nematódeos”). As questões para revisão, vestibular e Enem podem ajudar os estudantes a testarem seus conhecimentos e verificarem como esse conteúdo pode ser cobrado nesses exames.

LOPES, S. *Biologia*. (2008). Editora Saraiva, volume único, 2a edição. Este livro é dividido em 8 unidades. Na unidade 5 (“Vírus, procariontes e protistas”), veja o capítulo 20 (“Protistas”) e na unidade 7 (“Os fungos e os animais”), consulte o capítulo 27, (“Diversidade animal I”), que também traz um texto para reflexão sobre as parasitoses e as condições de saneamento básico no Brasil, intitulado “O Jeca não é assim: está assim”.

PAULINO, W. (2007). *Biologia*. Editora Ática, volumes 1, 2 e 3, 16a edição. Para tratar do tema parasitoses, há informações no segundo volume, na unidade 1, “Reinos do mundo vivo”. O capítulo 4, “Reino Proctista” apresenta os representantes desse reino e traz uma tabela resumida dos principais protozoários causadores de doenças, bem como a forma de transmissão. E o capítulo 12, “Platelmintos e nematelmintos”, aborda as características gerais desses seres, as formas de transmissão e medidas profiláticas relacionadas às doenças causadas por esses vermes. Também há questões testadas retiradas de grandes vestibulares e o texto “Jeca Tatu - a ressurreição”, que pode ser discutido em sala de aula.

SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, S.(2007). *Biologia*. Editora Saraiva, volumes 1, 2 e 3, 7a edição. Para trabalhar com os conteúdos deste guia, busque o volume 2, organizado em cinco unidades. Na unidade 2 (“Os reinos mais simples”), o capítulo 4 trata do Reino Protista, destacando suas classificações. Na unidade 3 (“O reino Animalia”), o capítulo 8 (“Os vermes”) explica quem são esses seres vivos e que tipos de doenças eles podem causar. O capítulo 18 (“O parasitismo”) continua a desenvolver o assunto, com foco na relação parasita-hospedeiro e nos organismos que podem parasitar os seres humanos e outros animais. A relação entre a higiene e as parasitoses é abordada em uma sugestão de leitura no final do capítulo.

ANEXOS

Professor(a), a seguir sugerimos roteiros de trabalho com tarefas envolvendo os recursos educativos anteriormente mencionados. Você poderá utilizá-los integralmente ou apenas consultá-los como base para elaborar outros, conforme o seu planejamento didático.

**SUGESTÃO DE ROTEIRO DE TRABALHO:
(ÁUDIO) SAÚDE SEM MISTÉRIO: PARASITOSE**

Nome: _____ N° _____ Série: _____ Data: _____

Programa: PARASITOSE

Nesta gravação, você conhecerá um pouco mais sobre os principais parasitas humanos. Aprenderá o significado de alguns conceitos envolvidos e se familiarizará com algumas das principais parasitoses e parasitas humanos.

Este roteiro tem o objetivo de ajudá-lo a ouvir com mais atenção algumas das informações que serão relatadas no áudio.

Leia as perguntas duas ou mais vezes antes do programa começar. Isso vai ajudá-lo a prestar mais atenção nas informações importantes para o trabalho que será realizado mais tarde. Não se preocupe em responder as questões enquanto ouve a gravação, porque isso poderá atrapalhá-lo. Apenas procure anotar as palavras que você não conhece para depois descobrir o que significam.

Bom trabalho!

Questões:

1. O que é parasitismo?
2. O que é parasita? E hospedeiro?
3. Quais são as dificuldades encontradas pelo parasita para instalar-se no hospedeiro?
4. O que é um hospedeiro definitivo? E intermediário?
5. O que é um vetor ou transmissor?
6. Quais são os principais protozoários que parasitam seres humanos?
7. Como ocorre a transmissão da Doença de Chagas?
8. Quantas pessoas a malária afeta no mundo?
9. Qual é o hospedeiro intermediário da esquistossomose?
10. Como a teníase é transmitida?
11. Como a cisticercose é transmitida? Onde o cisticerco se instala com mais frequência no ser humano?
12. Como é transmitida a ascaridíase?
13. Quais os sintomas da ancilostomose?
14. Qual a característica principal da oxiurose?
15. Do que se alimentam os piolhos, carrapatos e pulgas?

Relação de palavras desconhecidas:

FICHA TÉCNICA



Universidade Estadual de Campinas
Reitor: Fernando Ferreira Costa
Vice-Reitor: Edgar Salvadori de Decca
Pró-Reitor de Pós-Graduação: Euclides de Mesquita Neto

Instituto de Biologia
Diretor: Paulo Mazzafera
Vice-Diretora: Shirlei Maria Recco-Pimentel

EXECUÇÃO



Projeto EMBRIO
Coordenação geral: Eduardo Galembeck

Coordenação de Mídia - Audiovisuais: Eduardo Paiva
Coordenação de Mídia - Software: Eduardo Galembeck e Heloisa Vieira Rocha
Coordenação de Mídia - Experimentos: Helika A. Chikuchi, Marcelo J. de Moraes e Bayardo B. Torres

Apoio Logístico/Administrativo: Eduardo K. Kimura, Gabriel G. Hornink, Juliana M. G. Garaldi

GUIA DO PROFESSOR

A distribuição desigual da saúde pelas populações: parasitoses

Redação: Guilherme Filippi de Godoy, Helika Amemiya Chikuchi, Erica Rodrigues dos Santos, Daniella Priscila de Lima e Eduardo Galembeck

Diagramação: Henrique Oliveira

Adequação Linguística: Marina Gama



A Universidade Estadual de Campinas autoriza, sob licença Creative Commons - Atribuição 2.5 Brasil, cópia, distribuição, exibição e execução do material desenvolvido de sua titularidade, sem fins comerciais, assim como a criação de obras derivadas, desde que se atribua o crédito ao autor original da forma especificada por ele ou pelo licenciante, assim como a obra deverá compartilhar Licença idêntica a esta. Estas condições podem ser renunciadas, desde que se obtenha permissão do autor. O não cumprimento desta Licença acarretará nas penas previstas pela Lei nº 9.610/98.



Laboratório de Tecnologia Educacional
Departamento de Bioquímica
Instituto de Biologia - Caixa Postal nº 6109
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil