

Plano de Estudos cesec

Biologia

Ensino Médio

Módulo IV



**ESCOLA DE FORMAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL
DE EDUCADORES DE MINAS GERAIS**

Governador do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Vice-governador do Estado de Minas Gerais

Mateus Simões de Almeida

Secretário de Estado de Educação

Igor de Alvarenga Oliveira Icassatti Rojas

Secretária Adjunta

Fernanda de Siqueira Neves

Subsecretária de Desenvolvimento da Educação Básica

Kellen Silva Senra

Superintendência de Políticas Pedagógicas

Rosely Lúcia de Lima

Diretoria de Modalidades de ensino e Temáticas Especiais

Fabiana Benchetrit dos Santos

Coordenação da Educação de Jovens e Adultos

Denise Jacqueline Silva Oliveira

**Superintendente da Escola de Formação e Desenvolvimento
Profissional de Educadores**

Graziela Santos Trindade

Diretora da Coordenadoria de Ensino da EFE

Janeth Cilene Betônico da Silva

Elaboração e construção

Professores Formadores da Escola de Formação e Desenvolvimento
Profissional de Educadores

Revisão

Equipe Pedagógica e Professores Formadores da Escola de Formação e
Desenvolvimento Profissional de Educadores

Supervisão

Juliano Alves Andrade
Silene Gelmini Araújo Veloso

Prezado Estudante,

Você está recebendo o Plano de Estudos de **BIOLOGIA - ENSINO MÉDIO - MÓDULO IV**. Nele você encontrará conteúdos e propostas didáticas que o ajudarão a desenvolver habilidades fundamentais para o prosseguimento ou conclusão de seus estudos.

O material foi elaborado considerando o seu perfil, trajetória de vida, interesses, objetivos e necessidades. Neste Plano de Estudos você encontrará uma diversidade de textos, imagens, vídeos, músicas, questões, exercícios e outras propostas pedagógicas que foram elaboradas pensando em favorecer o seu processo de aprendizagem.

Você deverá desenvolver as atividades didáticas aqui propostas a partir dos suportes disponibilizados neste material e no Google Classroom. Porém, para o esclarecimento de qualquer dúvida ou para uma assessoria mais personalizada para a compreensão de conceitos ou realização das questões você pode contar com a orientação de estudos feita pelo professor orientador da aprendizagem do CESEC em que você está matriculado.

Desejamos que seus objetivos possam ser alcançados e que você continue em seu percurso escolar com sucesso.

Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais

SUMÁRIO

TEMA DE ESTUDO: Vida, Terra e Cosmo	05
TEMA DE ESTUDO: Tecnologia e suas Linguagens	23
REFERÊNCIAS	60

MODULO NÚMERO IV DE ESTUDO CESEC

Referência: Ensino Médio

Ano Letivo: 2025

Área de Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componente Curricular: Biologia

PLANO DE ESTUDOS

Habilidades:

(EM13CNT202X) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

Unidade Temática:

- Vida, Terra e Cosmo.

Objetos de Conhecimento:

- Diversidade dos Seres Vivos.

Olá, estudante!

Iniciaremos o 4º módulo com o desenvolvimento de habilidades sobre as diversas formas de manifestação de vida no Planeta. Quando olhamos o grande volume de espécies que existem à nossa volta, incluindo aquelas que são microscópicas, notamos a dificuldade de identificar esses organismos em grupos, de acordo com suas características. Vamos abordar a classificação dos seres vivos, sabendo que existem vários critérios diferentes de **classificação** que foram adotados ao longo dos tempos. Iniciaremos com Lineu e a taxonomia, os 3 domínios elaborada por Woese para, finalmente, compreender a análise evolutiva presente na filogenia. Dando seguimento aos estudos dos reinos, iremos enfatizar o reino Animalia e sua incrível diversidade.

Você já ouviu falar para que serve a classificação dos seres vivos?

Imagine a curiosidade do ser humano diante de tanta diversidade de seres vivos no nosso planeta! E, mais do que isso, a necessidade de identificar

esses organismos em grupos, de saber qual organismo oferecia perigo, qual poderia ser ingerido. Desde a antiguidade o homem buscou agrupar os seres vivos por meio de características observáveis. O sistema mais antigo de classificação foi proposto por Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) e dividia os seres vivos em plantas e animais. Ele foi o primeiro a agrupar os animais em invertebrados e vertebrados, além de descrever cerca de 500 espécies e classificá-las em diferentes categorias, como mamíferos e aves; Já seu discípulo Teofrasto (372 a.C. - 287 a.C.) classificou as plantas em ervas, arbustos e árvores, seguindo um critério de tamanho.

O naturalista sueco Carl von Linné, mais conhecido como Lineu ("Pai" da Taxonomia Moderna) foi quem propôs classificar os seres vivos em categorias taxonômicas, a partir da análise de semelhanças entre grupos de indivíduos. Assim, definiu os taxons: espécie, gênero, família, ordem, classe, filo e reino. Lineu criou o sistema binário de classificação, onde a espécie é a unidade básica de classificação. Hoje, em qualquer lugar da Terra, o nome de uma espécie é único, garantindo que a ciência possa compartilhar informações sobre ela sem haver confusão a partir dos diferentes nomes que um organismo pode receber em diferentes regiões.

Estudante, vamos conhecer a hierarquia taxonômica proposta por Lineu:

Táxons: • Reino: categoria taxonômica mais abrangente e que reúne filós; • Filo: categoria inferior ao reino que reúne classes; • Classe: categoria inferior ao filo que reúne ordens; • Ordem: categoria inferior à classe que reúne famílias; • Família: categoria inferior à ordem que reúne gêneros; • Gênero: categoria inferior à família que reúne espécies; • Espécie: nível taxonômico mais específico. Para facilitar a memorização lembre-se de ReFICOFaGE, seguindo as iniciais em negrito.	Imagem 1: Hierarquia taxonômica.  Fonte: (Castilho, 2024).
--	--

Para compreendermos sobre o assunto é importante definir:

Espécie: É um conjunto de indivíduos semelhantes entre si, que se reproduzem e geram descendentes férteis, ou seja, que também são capazes de reproduzir.

Sistemática: é o estudo da biodiversidade.

Taxonomia: é a parte da Biologia que trata da classificação dos seres vivos.

Uma das contribuições mais importantes de Lineu para a taxonomia foi a criação de um sistema padronizado de nomenclatura para os seres vivos e que sistema binomial de classificação possui regras que devem ser seguidas:

Regras de nomenclatura

1- O nome científico dos seres deve ter duas palavras escritas em latim; O nome científico facilita a comunicação científica pois ele é universal, isto é, aceito em todas as línguas

2- A primeira palavra deve ser escrita com a inicial em letra maiúscula e a segunda palavra com a inicial em letra minúscula: Ex. *Trypanosoma cruzi*

3- A primeira palavra indica o gênero e a segunda indica a espécie a que pertence o ser vivo.

4- Os nomes científicos devem ser destacados no texto, podendo estar sublinhado, negrito ou itálico.

5- Quando citar o ano da primeira publicação, este deverá vir separado do autor por vírgula. Exemplo: *Apis mellifera* Linnaeus, 1758.



Fonte: Araújo, 2024

Além disso, é importante saber que o número de reinos variou ao longo do tempo, pois o avanço da tecnologia permitiu a descoberta de novos organismos, e, diante dessas novas descobertas vários cientistas propuseram novas classificações dos seres vivos, como podemos observar a linha do tempo abaixo (Imagem 3):

Imagem 3. Linha do tempo/Reinos.



1866 - Haeckel	1936 - Copeland	1969 - Whittaker	1977 -Woese
3 Reinos	4 Reinos	5 Reinos	3 Domínios
Animalia	Animalia	Animalia	Eukarya
Plantae	Plantae	Plantae	
*Protista	Protoctista	Protoctista	
		*Fungi	*Bacteria
	*Monera	*Monera	*Archaea

*Novos Reinos criados ao longo do tempo

Fonte: Araújo, 2024

Entre as possíveis classificações, a mais utilizada para fins didáticos agrupa os seres vivos em cinco grandes reinos, como proposto inicialmente por Whittaker (1969). Para adotar essa classificação, foram consideradas características como a nutrição, tipos de células e organização celular (Imagem 4).

Imagem 4: Tabela de classificação de Whittaker (5 Reinos).

	Monera	Protoctista	Fungi	Plantae	Animalia
Tipo de célula	Procarionte	Eucarionte	Eucarionte	Eucarionte	Eucarionte
Organização corporal	Unicelular	Unicelular ou pluricelular sem tecidos verdadeiros	Unicelular ou pluricelular sem tecidos verdadeiros	Pluricelular com tecidos verdadeiros	Pluricelular com tecidos verdadeiros
Nutrição	Autótrofos ou heterótrofos	Autótrofos ou heterótrofos	Heterótrofos	Autótrofos	Heterótrofos
Ambiente que habitam	Aquático ou terrestre	Aquático ou terrestre úmido	Aquático ou terrestre	Aquático ou terrestre	Aquático ou terrestre
Hábito de vida	Vida livre, parasitas ou decompositores	Vida livre ou parasitas	Vida livre, parasitas ou decompositores	Vida livre ou parasitas	Vida livre ou parasitas
Exemplos	Bactérias e arqueas	Algas e protozoários	Leveduras e cogumelos	Musgos, samambaias e árvores	Esponjas, insetos e mamíferos

Fonte: (Braz, 2023).

Vamos entender melhor as principais características dos seres vivos para agrupá-los em 5 reinos:

“Tipo de células: os seres vivos podem ter células eucariontes, com núcleo celular organizado, e células procariontes, com núcleo desorganizado, onde o material genético fica disperso no citoplasma

Organização celular: distingue os seres em unicelular, formados por uma única célula, e pluricelulares, quando são constituídos de inúmeras delas.

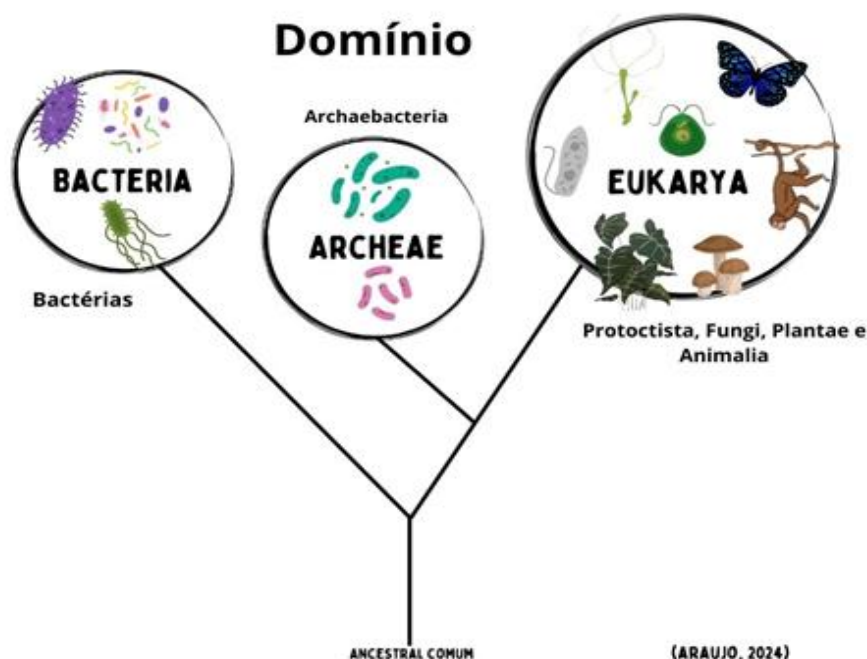
Nutrição: diferencia os seres autótrofos, capazes de produzir seu próprio alimento (fotossíntese ou quimiossíntese), dos heterótrofos, que se alimentam de outros seres.

- ⇒ **Reino Monera:** Agrupa organismos unicelulares procariontes, ou seja, que possuem apenas uma célula sem núcleo delimitado por uma membrana. Exemplos: Bactérias e cianobactérias.
- ⇒ **Reino Protista** (Atualmente chamado de Protoctista): Reúne seres unicelulares e pluricelulares, eucariontes, autotróficos ou heterotróficos. Exemplo: algas e protozoários.
- ⇒ **Reino Fungi:** Agrupa seres eucariontes, que, em sua maioria, é pluricelular, e heterotróficos por absorção. Exemplos: Cogumelos, bolores e levedos."
- ⇒ **Reino Plantae ou Metaphyta:** Engloba os organismos eucariontes, pluricelulares e com nutrição autotrófica. Exemplo: Musgos, samambaias, araucárias e mangueira.
- ⇒ **Reino Animalia ou Metazoa:** Inclui os organismos eucariontes, heterotróficos e que apresentam nutrição heterotrófica por ingestão. Exemplo: Homem, cachorro, vaca e aves."

Adaptado de (Santos, [2024])

Com os avanços científicos da atualidade, deixamos de fazer a classificação dos organismos vivos apenas com o que era possível observar de seus hábitos de vida, formas físicas e fisiologia e passamos a ter ferramentas de análises genéticas que favoreciam comparar de modo mais efetivo o parentesco evolutivo das formas de vida da Terra. O campo da ciência que estuda essas questões é a Sistemática, principalmente através de técnicas em Biologia Molecular, comparando as evidências paleontológicas e morfológicas, permitindo aos especialistas classificarem os seres vivos em três domínios (Imagem 3). Essa divisão da vida em 3 domínios foi proposta por Carl Woese (1990): Bacteria, Archaea – ambos procariontes – e Eukarya – agrupando todos os eucariontes (Imagem 5).

Imagem 5: divisão das formas de vida em 3 Domínios elaborada por Woese (1990).



Fonte: Araújo, 2024

Domínio *Bacteria* – inclui as bactérias, seres procariontes

Domínio *Archaea* – inclui outros organismos procariontes, como os chamados metanogênicos (vivem em ambientes ricos em gás metano), os halófilos (que vivem em ambientes ricos em sal) e alguns termófilos (vivem em ambientes com altas temperaturas, por volta dos 100 °C).

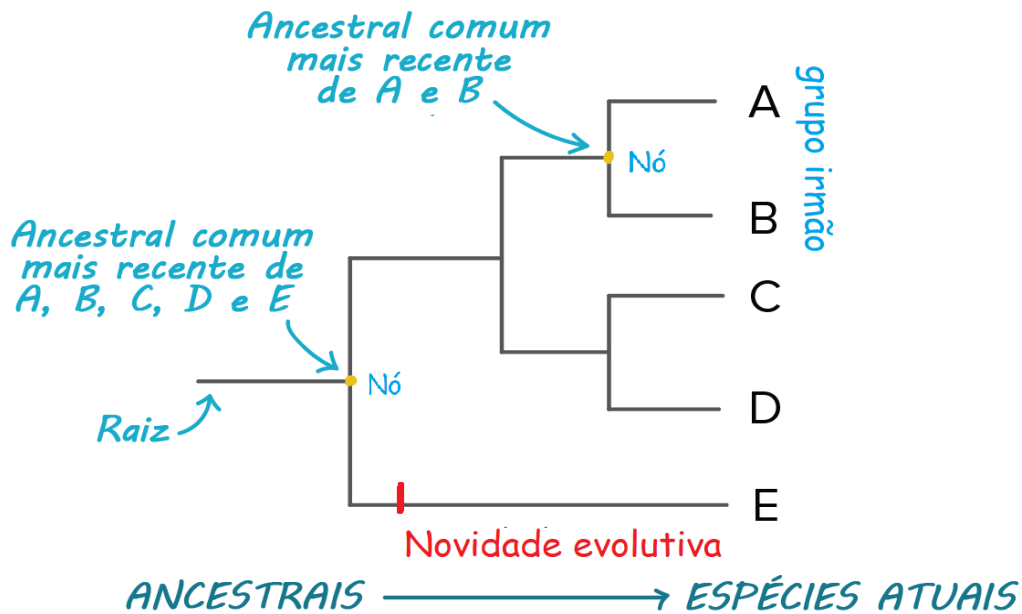
Domínio *Eukarya* – inclui todos os seres vivos eucariontes.

O que é filogenia e qual sua importância?

A classificação em Reinos é estudada para fins didáticos, mas ela não explica o parentesco evolutivo entre as espécies ou outros grupos. A **filogenia** é importante porque busca entender as relações evolutivas entre grupos de organismo e, para tanto, análises minuciosas de características moleculares e morfológicas são fundamentais.

Nos estudos de evolução, representamos as linhagens evolutivas em um diagrama que se assemelha com uma árvore (Imagem 6), sendo que na **raiz** encontramos a **linhagem ancestral** (que originou as demais espécies) e nas extremidades dos galhos os **descendentes** desse ancestral. Assim que a árvore vai se ramificando, cada ponto de ramificação é chamado de nó e representa um evento de separação de uma linhagem em dois grupos. Grupos de organismos que compartilham um ancestral comum imediato (localizado no nó) são chamados de táxons irmãos (A e B, C e D), que são organismos próximos entre si.

Imagem 6. Árvore filogenética

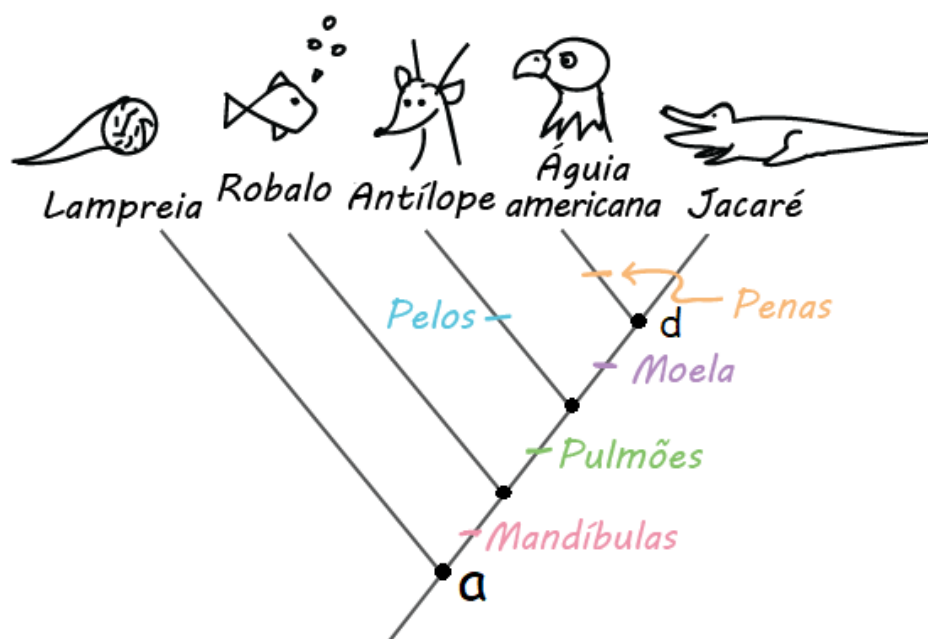


Fonte: adaptado de (khanacademy, [2018])

Importante: quando estudamos evolução, não existe organismo "mais evoluído"! Consideramos o ancestral e aqueles organismos que derivam (surgiram no processo evolutivo) a partir desse ancestral comum. Isso não significa que aquele grupo que surgiu mais recente na árvore filogenética seja "melhor", ele pode ter sido extinto, enquanto seu ancestral permaneceu.

Observe esta árvore filogenética (Imagem 7) que mostra as relações evolutivas entre alguns grupos de animais.

Imagem 7. Filogenia



Fonte: adaptado de khanacademy, [2018]

Podemos observar na árvore, que houve agrupamentos de organismos de acordo com, suas **características derivadas compartilhadas** (novidades evolutivas) como mandíbulas, pulmões e moela. Assim, antílope, águia e jacaré compartilham pulmões, por exemplo! Já as penas e pêlos são derivadas, mas não são compartilhadas com outros grupos, sendo exclusivas. A lampreia não possui nenhuma destas características derivadas, portanto a **ausência destas características** é ancestral. Outra observação importante é que “a” é ancestral comum a todos os animais da árvore e “b” é ancestral comum de aves e répteis, que são grupos irmãos.

Estudantes, vamos estudar o Reino Animalia neste momento. Outros reinos serão estudados juntamente com SAÚDE ÚNICA na habilidade subsequente.

Reino Animalia

Vamos conhecer o Reino Animalia, que na Biologia é estudado na Zoologia. Este reino é formado por nove filos principais: o dos **poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, moluscos, anelídeos, artrópodes, equinodermos** (são 8 filos denominados, didaticamente, de **invertebrados**, pois são animais que não possuem coluna vertebral e caixa craniana) e **cordados** (caracterizados por terem notocorda, tubo neural dorsal, fendas branquiais e cauda pós-anal em algum estágio da vida). Os cordados são divididos em três subfilos: o dos **urocordados, cefalocordados e craniados** (didaticamente chamados de **vertebrados**, animais que possuem coluna vertebral e caixa craniana).

Quem são os invertebrados?

Os invertebrados estão divididos em, aproximadamente, 33 filos diferentes. Entretanto, na maioria dos livros didáticos, observamos a referência de apenas oito deles. Os oito filos de invertebrados mais estudados são:

Poríferos: são conhecidos também como esponjas e destacam-se por possuírem um corpo rico em poros. Os poríferos são animais sésseis quando adultos e alimentam-se por meio de filtração (retiram partícula de alimentos da água quando esta passa pelo seu corpo). Nesses animais não se verifica a presença de tecidos verdadeiros. Ex: esponjas marinhas

Cnidários: são um grupo de animais que vivem no ambiente aquático. O corpo dessas espécies apresenta simetria radial, e sua cavidade gastrovascular apresenta apenas uma abertura, a qual funciona para a entrada de alimentos e para a saída de resíduos. Pode-se observar nesses

animais duas variações no plano corporal: pólipos e medusas. Nesses animais consta a presença de células especializadas na eliminação de substâncias urticantes, chamadas cnidócitos. Ex: água-viva, anêmona.

Platelmintos: possuem corpo plano dorsoventralmente achatado, sendo conhecidos, devido a essa característica, como vermes achatados. São encontrados em diferentes habitat, existindo espécies de vida livre e também espécies parasitas. Caso tenha interesse sobre o tema, acesse nosso texto: Os platelmintos. Ex: Planárias, esquistossomos, solitária (Taenia sp).

Nematódeos: são animais encontrados em vários ambientes, apesar de serem conhecidos, principalmente, pelas espécies parasitas. Esses animais apresentam corpo fusiforme (alongado com extremidades mais estreitas) e possuem uma cutícula que reveste todo o corpo. Ex: Lombriga, oxiúros.

Moluscos: são animais de corpo mole e o segundo maior grupo de animais em número de espécies descritas. Alguns representantes possuem concha rica em carbonato de cálcio revestindo e protegendo seu corpo. A maioria dos seus representantes é marinha. Ex: Caramujo, ostra, lula, polvo.

Anelídeos: como o nome sugere, apresentam corpo dividido em anéis. Ocupam diferentes habitat, sendo encontrados indivíduos em ambiente de água doce, salgada e no solo úmido. Ex: Minhoca, sanguessuga.

Artrópodes: representam o grupo com maior diversidade de espécies conhecidas. A presença de um exoesqueleto e de apêndices articulados é característica marcante nesses animais. O exoesqueleto é rico em quitina e ajuda na proteção do animal. Por ser rígido, impede o crescimento, fazendo com que o animal troque regularmente esse esqueleto externo. Ex: Insetos, aracnídeos, crustáceos, centopéia (quilópodes), piolho de cobra (diplópodes).

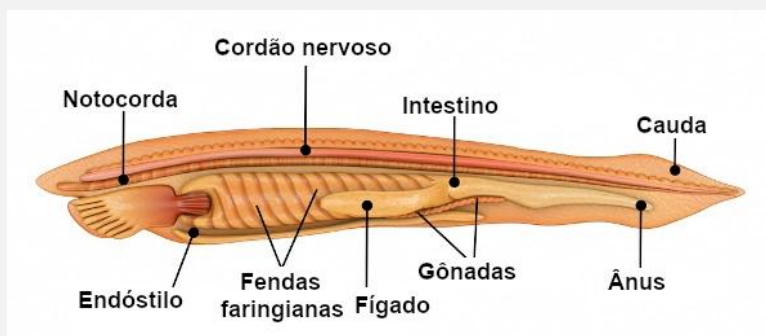
Equinodermos: são animais marinhos que apresentam um endoesqueleto formado por placas calcárias rígidas. Eles possuem um sistema formado por uma rede de canais hidráulicos que se ramificam formando os chamados pés ambulacrais. São esses pés que garantem a movimentação desses animais. Ex: Estrela-do-mar, lírio-do-mar, pepino-do-mar.

Fonte: Santos, [2024].

Os grupos de cordados

Cephalochordata, Urochordata e Vertebrata são os três subfilos que compõem o filo **Chordata**. Urochordata e Cephalochordata incluem organismos invertebrados marinhos e relativamente simples quando comparados com os vertebrados. **O subfilo Vertebrata**, por sua vez, inclui organismos bastante conhecidos, como peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Cephalochordata: O grupo mais basal dos cordados é o Cephalochordata, também chamado de anfioxos. Nesses animais observa-se a presença de uma notocorda, um cordão nervoso dorsal oco, várias fendas faringianas e uma cauda pós-anal, tanto na fase larval quanto na fase adulta. Esses animais são aquáticos, de hábitos bentônicos e de vida livre.



Urocordados ou tunicados: são cordados que se destacam pela presença da túnica, uma estrutura que reveste o animal e é formada em grande parte por uma proteína que lembra a celulose das plantas. Enquanto as larvas são livres e natantes, os adultos são sésseis. A presença de notocorda, cordão nervoso dorsal oco, fendas faringianas e cauda muscular pós-anal é característica bem observada na fase larval.

Vertebrados ou craniados: são um grupo que apresenta características bem marcantes. Nesses animais, por exemplo, temos um crânio e uma coluna vertebral formada por vários ossos chamados de vértebras. Essas estruturas são essenciais para a proteção do sistema nervoso central. Dentre os vertebrados mais conhecidos, destacam-se:

- **Peixes:** vertebrados aquáticos que apresentam respiração branquial e corpo adaptado à natação. Tubarão, truta, tilápia.
- **Anfíbios:** vertebrados do grupo dos tetrápodes que apresentam a maioria dos representantes com um estágio larval aquático e a fase adulta de hábito terrestre. Ex: sapo, salamandra, perereca.

- **Répteis:** tetrápodes que conquistaram definitivamente o ambiente terrestre. A maioria é ovípara, sendo o ovo dos répteis uma importante novidade evolutiva, uma vez que apresenta casca que impede o ressecamento. Ex: Cobra, tartaruga, crocodilo.
- **Aves:** tetrápodes que se destacam pela presença de penas. São animais endotérmicos e apresentam uma série de adaptações ao voo. Galinha, periquito, avestruz.
- **Mamíferos:** tetrápodes que se destacam pela presença de pelos e glândulas mamárias, as quais produzem leite, que serve de alimento para seus filhotes. Ex:
 - Rato, elefante, urso, cão, homem, macaco.

Fonte: Santos, [2024]

Imagem 8: Imagem 8: Quadro comparativo do Reino Animalia.

QUADRO COMPARATIVO ANATOMO-FISIOLÓGICO DO REINO ANIMAL													
	INVERTEBRADOS								VERTEBRADOS				
	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Nematelmintos	Anelídeos	Moluscos	Artópodes	Equinodermos	Peixes	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
													
Exemplos	Esponja	Água-viva	<i>Schistosoma mansoni</i>	Lombriga	Minhoca	Polvo	Aranha	Estrela-do-mar	Tilápia	Sapo	Cobra	Gavião	Zebra
Habitat	Aquático	Aquático	Aquático, terra úmida e parasitas	Aquático, terra e parasitas	Aquático, terra úmida e parasitas	Grande diversidade	Grande diversidade	Exclusivamente marinhos	Aquático	Aquático e terra	Aquático e terra	Grande diversidade	Grande diversidade
Corpo	Com poros	Pólipos e Medusa	Achatado	Filamentar	Filamentar e anelado	Cabeça, pé e massa visceral	Segmentado com patas articuladas	Grande diversidade	Coberto por escamas	Pele lisa	Coberto por escamas ou carapaças	Coberto por penas	Coberto por pelos
Simetria	Radial	Radial	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Radial em sua fase adulta	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral
Sustentação	Espículas e redes de espongina	Ausente. Calcário nos corais	Ausente	Ausente	Ausente	Concha	Exoesqueleto de quitina	Endoesqueleto calcário	Endoesqueleto ósseo ou cartilaginoso	Endoesqueleto ósseo	Endoesqueleto ósseo	Endoesqueleto ósseo	Endoesqueleto ósseo
Digestão	Intracelular por pinocitócitos	Intracelular e Extracelular	T. digestório incompleto ou ausente	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo	T. digestório completo
Respiração	Difusão	Difusão	Difusão	Difusão	Cutânea e branquial	Branquial	Traqueal, branquial e filotraqueal	Difusão e branquial	Branquial	Branquial, pulmonar e cutânea	Pulmonar	Pulmonar Sacos aéreos	Pulmonar
Circulação	Ausente, transporte por pinocitócitos	Difusão	Difusão	Difusão	Fechado	Aberto. Fechado (nos cefalópodes)	Aberto	Fechado	Fechado. Coração com 2 cavidades	Fechado. Coração com 3 cavidades	Fechado. Coração com 3 cavidades*	Fechado. Coração com 4 cavidades	Fechado. Coração com 4 cavidades
Excreção	Difusão	Difusão	Difusão	Difusão	Nefrídios	Glândulas especiais	Tubos de Malpighi	Difusão	Renal	Renal	Renal	Renal	Renal
Reprodução	Fecundação interna	Fecundação interna	Fecundação interna	Fecundação interna	Fecundação externa	Fecundação interna ou externa	Fecundação interna	Fecundação interna	Fecundação interna e externa	Fecundação interna e externa	Fecundação interna	Fecundação interna	Fecundação interna
Sist. Nervoso	Ausente	Difuso	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Cérebro-espinal	Cérebro-espinal	Cérebro-espinal	Cérebro-espinal	Cérebro-espinal

Fonte: (Braz, 2023).

ATIVIDADES

1. Leia as informações a seguir para resolver as questões propostas:

Quem tem nome, tem identidade

As regras de nomenclatura são muito importantes para garantir que cada organismo identificado seja reconhecido do mesmo modo em todo o mundo. Vamos usar como exemplo um importante nome da saúde pública: o *Aedes aegypti*.

O *Aedes aegypti* é chamado, nas campanhas de conscientização, como um mosquito, mas, em muitas regiões, ele é conhecido como pernilongo. Existem outros **nomes populares** que são usados de região para região, o que poderia confundir completamente a compreensão da transmissão das doenças veiculadas por ele (ex.: dengue, zika, chikungunya e febre amarela). Desse modo, eu posso dizer que o *Aedes aegypti* é um pernilongo, já que ele pertence à família dos culicídeos, representada por muitas espécies que chamamos popularmente de pernilongos. Independente de como for designado esse organismo em seu nome popular, ele sempre será reconhecido e estudado, em qualquer país do mundo, como pertencente à espécie *Aedes aegypti*. Isso garante que todos os estudos sobre ele e a transmissão das doenças possam ser comparados para desenvolver estratégias de controle funcionais, que possam ser empregadas em diferentes regiões.

A febre Oropouche

Em 2024, 72 casos de Febre Oropouche foram identificados em MG. Febre súbita, dor de cabeça, vômitos, dor muscular e nas articulações. Parece a descrição de mais um caso de dengue, zika ou chikungunya, mas esses também são sintomas típicos dessa doença.

O vírus *Orthobunyavirus oropoucheense* (OROV) foi isolado pela primeira vez no Brasil em 1960, a partir de amostra de sangue de uma bicho-preguiça (*Bradypus tridactylus*) capturada durante a construção da rodovia Belém-Brasília.

A transmissão da Febre Oropouche é feita principalmente por mosquitos. Depois de picar uma pessoa ou animal infectado, o vírus permanece no sangue do mosquito por alguns dias. Quando esse mosquito pica outra pessoa saudável, pode transmitir o vírus para ela.

Ciclo Silvestre: Nesse ciclo, os animais como bichos-preguiça e macacos

são os hospedeiros do vírus. O mosquito *Culicoides paraenses*, conhecido como maruim ou mosquito-pólvora, é considerado o principal transmissor nesse ciclo.

Ciclo Urbano: Nesse ciclo, os humanos são os principais hospedeiros do vírus. O mosquito *Culicoides paraenses* também é o vetor principal. O mosquito *Culex quinquefasciatus*, comumente encontrado em ambientes urbanos, pode ocasionalmente transmitir o vírus também.

Fonte: (adaptado de SES-MG, 2024)

Identifique e liste os nomes científicos mencionados no texto “A febre Oropouche” e os nomes populares associados a eles (se houver).

2. Para avaliar o nível de ameaça das espécies brasileiras, foi criado o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Várias espécies já extintas na natureza são listadas nesse livro, como essa mencionada na Imagem 9:

***Philydor novaesi* Teixeira & Gonzaga, 1983**

Ordem: Passeriformes

Família: Furnariidae

Nome comum: limpa-folha-do-nordeste



Foto: Ciro Albano

Extinta (EX)

O limpa-folha-do-nordeste era considerado Criticamente em Perigo na lista anterior e na avaliação recente foi considerado Extinto (EX). Tratava-se de uma espécie endêmica do Brasil, rara, e com ocorrência conhecida restrita a três localidades, nos estados de Alagoas e Pernambuco³⁹. Os registros mais recentes da espécie foram na ESEC de Murici (fevereiro de 2007) e na RPPN Frei Caneca (setembro de 2011) (C. Albano, com. pess., 2013). A espécie era bastante conspícua (respondia a *playback* e poderia ser capturada em rede, como espécies similares). Vários ornitólogos experientes vêm buscando a espécie em todas as áreas potenciais de ocorrência, mas sem sucesso. Ocupava os estratos alto e médio de mata³⁹, habitando não apenas florestas primárias, como também capoeiras relativamente pobres^{37,47}. Acompanhava bandos mistos, parecendo exercer papel de espécie nuclear e alimentava-se de artrópodes^{37,47}. Foi muito afetada pela conversão de florestas em pastagens e plantações de cana-de-açúcar, culturas de subsistência, e extração de lenha³⁸. Além disso, a estrutura dos remanescentes de mata foi tão alterada que não havia mais bromélias, das quais *P. novaesi* parecia ser dependente.

Fonte: ICMBio, 2018, p.59

Agora que você leu o texto sobre o limpa-folha-do nordeste, responda:

A) Qual a família, gênero e espécie a que ele pertence, de acordo com a classificação Lineana?

B) Qual o nome do pesquisador que descreveu a espécie e qual ano de publicação de sua descoberta?

3. A partir das informações contidas no texto grupo dos Cordados-vertebrados e na Imagem 8, correlacione as colunas a seguir, identificando qual grupo de vertebrados apresentou a característica adquiridas ao longo da evolução:

1 - Presença de casca impedindo o ressecamento dos ovos, o que definiu independência da água na reprodução.

() Mamíferos

2 - Presença de pelos como isolante térmico, glândulas sebáceas e glândulas mamárias, que alimentam os filhotes nos estágios iniciais do desenvolvimento.

() Anfíbios

3 - Surgimento de respiração pulmonar, permitindo a expansão para o ambiente terrestre, embora mantenham uma fase de sua metamorfose no ambiente aquático.

() Répteis

4 - Presença de penas, membros anteriores desenvolvidos como asas, presença de sacos aéreos e ossos pneumáticos, que reduzem a densidade do corpo do animal para o voo.

() Aves

4. Apesar de serem animais INVERTEBRADOS, muitos organismos classificados neste grupo possuem estruturas que funcionam como esqueletos externos ou internos, conferindo proteção e estrutura rígida que permite seu crescimento e variadas formas anatômicas. A partir do texto “Quem são os invertebrados”, identifique 3 estruturas que funcionam como esqueletos nos organismos INVERTEBRADOS.

5. Uma forma de representação das formas de vida é através de cladogramas, nos quais os táxons (Reino, Filo, Classe, Ordem, Família...) são posicionados em ordem filogenética, ou seja, ordenadas de acordo com suas relações de parentesco baseadas no conhecimento científico sobre elas.

Até aqui, não aprendemos sobre as plantas, o Reino Plantae. Esses organismos são a base das cadeias alimentares, como você aprendeu no 1º módulo do Ensino Médio, sendo fundamentais para toda a diversidade da vida no planeta Terra.

Observe a imagem abaixo:

Imagem 10: Cladograma demonstrando a diversidade do Reino Plantae.



Fonte: Árvore, ser tecnológico, 2019

As algas verdes ancestrais são organismos unicelulares (compostos de uma célula apenas). A primeira marcação escrita (característica derivada compartilhada) no cladograma da Imagem 10 diz: “embrião multicelular, arquegônios e anterídios”. Isso significa que, a partir daquele ponto,

evoluíram novas características que permitiram o surgimento do grupo das Briófitas, que conhecemos como musgos. Agora é a sua vez de identificar no cladograma as características chave dos demais grupos, preenchendo as informações faltantes na tabela a seguir:

Grupo de plantas	Novidades evolutivas mencionadas no cladograma da Imagem 7
Briófitas	Ex.: surgem embrião multicelular, arquegônios e anterídios
Pteridófitas	
Gimnospermas	
Angiospermas	

PLANO DE ESTUDOS

Habilidades:

(EM13CNT207X) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar, sabendo identificar informações inverídicas (fake news).

(EM13CNT306X) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos, conhecer as normas de segurança, o tratamento de resíduos e reconhecer os equipamentos de proteção individual e coletivo, inclusive a tecnologia aplicada nos mesmos.

(EM13CNT310X) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida no âmbito social, familiar, cultural e econômico.

(EM13CNT313MG) Analisar as características físico-químicas dos grupos de microrganismos existentes, bem como discutir a importância desses seres para o meio ambiente, indústria e saúde. Identificar aqueles que são causadores de doenças, discutindo métodos de detecção e prevenção e tratamento para as mesmas.

Unidade Temática:

- Tecnologia e suas Linguagens.

Objetos de Conhecimento:

- Sistema Imunológico.
- Saúde Única.
- Doenças Infecto parasitárias.

Estudante.

Iremos trabalhar para o desenvolvimento de habilidades sobre sistema imunológico e doenças infecto parasitárias. Estes temas já foram estudados em vários momentos na vida escolar de vocês tanto no Ensino

Fundamental, quanto no Médio, geralmente associados aos estudos dos Vírus e grandes Reinos (ou grupos) Monera, Fungi, Protocista e Animalia. Neste momento, vamos retomar e consolidar conhecimentos sob uma nova perspectiva: a Saúde Única.

Você já refletiu que a saúde humana, saúde animal e ambiental estão interligados? Afinal, não estamos isolados e podemos ter contato direto ou indireto com patógenos no ambiente em que vivemos. O contágio pode ocorrer pela água, ar, solo, mas também por meio de vetores como artrópodes, configurando as zoonoses, um grande problema da saúde pública. Além disso, muitos animais podem servir de reservatórios dos agentes etiológicos colaborando com o seu ciclo de vida. Portanto, vamos estudar as doenças infecto parasitárias buscando compreender os fatores socioambientais locais, regionais e globais que contribuem para a incidência de doenças. Para exemplificar, altas temperaturas e umidade podem favorecer o desenvolvimento e propagação de microrganismo causadores de patologia, como também de seus vetores; Impactos ambientais como desmatamento de florestas pode desequilibrar ciclos ecológicos e aproximar o contato entre humanos e animais reservatórios ou vetores, aumentando a chance de pandemias.

Iremos desenvolver este importante tema buscando analisar situações-problema pela ótica do conhecimento científico e tecnológico e suas contribuições para a melhoria da qualidade de vida. Vamos começar?

Compreendendo a Saúde única

Leia os textos com bastante atenção, grife e anote as informações principais.

TEXTO 1

SAÚDE ÚNICA

A Saúde Única representa uma visão integrada, que considera a indissociabilidade entre saúde humana, saúde animal e saúde ambiental. O conceito foi proposto por organizações internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), reconhecendo que existe um vínculo muito estreito entre o ambiente, as doenças em animais e a saúde humana. As interações entre humanos e animais ocorrem em diversos ambientes e

de diferentes maneiras. Essas interações podem ser responsáveis pela transmissão de agentes infecciosos entre animais e seres humanos, levando à ocorrência de zoonoses. Segundo a OIE, cerca de 60% das doenças humanas têm em seu ciclo a participação de animais, portanto, são zoonóticas, assim como 70% das doenças emergentes e reemergentes.

... As zoonoses (influenza, raiva, leishmaniose, toxoplasmose, leptospirose e arboviroses, entre muitas outras) podem ser transmitidas diretamente pelo contato entre pessoas e animais ou, indiretamente, por vetores, pelo consumo de produtos de origem animal contaminados ou por meio de resíduos da produção que podem contaminar a água e todo o ambiente. Situações de transformações ou desastres ambientais, grande migração de pessoas e urbanização aumentam o risco de transmissão de doenças e até mesmo a configuração de epidemias. Mudanças climáticas podem modificar a bioecologia de transmissores e, consequentemente, favorecer o risco de transmissão de agentes infecciosos, levando ao aparecimento de novas doenças.

Fonte: (CFMV, 2020)

TEXTO 2

O QUE É EL NIÑO, FENÔMENO QUE ALTERA A TEMPERATURA DOS OCEANOS

Esse padrão climático incomum causa aquecimento ou temperaturas acima da média na superfície do Oceano Pacífico tropical central e oriental, e foi notado pela primeira vez em meados de 1600 por pescadores peruanos, que descreveram períodos de águas excepcionalmente quentes no Oceano Pacífico. Os eventos do El Niño ocorrem irregularmente em intervalos de dois a sete anos e podem afetar o clima em todo o mundo. Embora não tenha um ciclo regular e seja bastante imprevisível, já que nenhum evento é exatamente igual aos outros, esse padrão climático geralmente interfere no clima normal durante o mês de dezembro, próximo ao Natal.

Que problemas o El Niño pode causar? Em condições normais, fortes ventos alísios (deslocamentos de massas de ar quente e úmido) sopram em direção ao oeste pelo Pacífico tropical, a região do Oceano Pacífico localizada entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio. Esses ventos empurram a água quente da superfície em direção ao Pacífico ocidental, onde faz fronteira com a Ásia e a Austrália, enquanto a

ressurgência traz água fria e rica em nutrientes das profundezas para a superfície nas costas do Equador, Peru e Chile. Por isso, eventos El Niño tem um forte efeito sobre a vida marinha na costa do Pacífico – já que algumas espécies são obrigadas a migrar para águas mais frias em busca de alimento. Durante os eventos do El Niño, as águas quentes na superfície aumentam o nível de profundidade do oceano que separa a água superficial quente da água mais fria abaixo. Com isso, enquanto o El Niño traz chuva para a América do Sul, ele leva secas para a Indonésia e a Austrália. Em algumas partes do mundo, as enchentes causadas pelos efeitos do El Niño estão associadas ao aumento de casos de cólera, dengue e malária.

Tipos de El Niño: Com base nos padrões espaciais da anomalia da temperatura da superfície do mar, existem duas classificações para eventos El Niño. O primeiro deles é o El Niño “clássico”, com os efeitos globais descritos nos parágrafos anteriores, e o outro é o El Niño costeiro, no qual o aquecimento ocorre apenas na costa do Peru e do Equador. “O El Niño traz chuva para a América do Sul, ele leva secas para a Indonésia e a Austrália. Em algumas partes do mundo, as enchentes causadas pelos efeitos do El Niño estão associadas ao aumento de casos de cólera, dengue e malária.”

Fonte: (Olhar digital, 2023)

ATIVIDADES

1. Com base nos texto e em seus conhecimentos responda:

- A) Como a compreensão da saúde única pode colaborar para o entendimento acerca das doenças infecto parasitárias e sua prevenção?

- B) “As interações entre humanos e animais ocorrem em diversos ambientes e de diferentes maneiras. Essas interações podem ser responsáveis pela transmissão de agentes infecciosos entre animais

e seres humanos, levando à ocorrência de zoonoses”. Cite três ambientes diferentes que ocorrem interação homem-animal e três diferentes formas de interação que causam transmissão de doenças.

C) Exemplifique uma doença cuja transmissão ocorre por contato direto e outra por contato indireto por vetores.

2. “Em algumas partes do mundo, as enchentes causadas pelos efeitos do El Niño estão associadas ao aumento de casos de cólera, dengue e malária.” Explique como essas doenças são transmitidas para os seres humanos e que fatores ambientais podem favorecer o aumento de casos numa população.

3. (UFT, adaptado pela autora) El Niño é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais nas porções centrais e leste do Oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul, mais particularmente na costa do Peru. A corrente de águas quentes que ali circula, em geral, na direção sul no início do verão, somente recebe o nome de El Niño quando a anomalia térmica atinge proporções elevadas (1°C) ou muito elevadas (de 4 a 6°C) acima da média térmica, que é de 23°C. Esse fenômeno se faz notar com maior evidência nas costas peruanas, pois as águas provenientes do fundo oceânico (fenômeno

conhecido como ressurgência) e da corrente marinha de Humboldt são interceptadas por águas quentes oriundas do norte e do oeste. Essa alteração regional assume dimensões continentais e planetárias à medida que provoca desarranjos de toda a ordem em vários climas da Terra. (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

Ainda sobre a influência do fenômeno El Niño na dinâmica climática mundial, pode-se afirmar que:

- I. Afetando a dinâmica climática em escala global, a ocorrência do fenômeno pode gerar impactos na saúde da população com aumento de incidência de doenças infecto parasitárias.
- II. Influenciando a dinâmica climática em escala global, o fenômeno gera impactos generalizados sobre as atividades humanas, causados por inúmeras catástrofes ligadas a severas secas, inundações e ciclones.
- III. Mesmo com maior influência nas costas peruanas, o fenômeno não interfere na dinâmica climática local e regional.
- IV. Além de atuar na costa pacífica da América do Sul, o El Niño provoca graves perturbações climáticas (secas anormais ou, ao contrário, ciclones e chuvas com totais pluviométricos extremamente elevados) em regiões isentas de tais eventos.
- V. V. Apesar de atuar na costa pacífica da América do Sul, esse fenômeno traz mudanças climáticas significativas para a região.

Com base no texto, as assertivas verdadeiras são:

- A) I, II, III e IV
- B) I, III, IV e V
- C) II, III, e IV
- D) I, II, IV e V
- E) II, IV e V

4. Leia o trecho da reportagem abaixo:

Os ingredientes de uma epidemia."Tivemos um clima especialmente favorável à dengue neste ano, com chuvas intensas e prolongadas", lembra Codeço. Desde o final de 2021, quando começou o verão, várias cidades brasileiras registraram muitas tempestades, relacionadas a fenômenos como o La Niña e as mudanças climáticas. Para o *Aedes aegypti*, as chuvas são sinônimo de água parada, local onde os ovos do mosquito eclodem e as larvas se desenvolvem até alcançarem a fase adulta."Geralmente, quando chega o mês de dezembro e começamos a notar uma grande concentração do Aedes, já dá para prever que março e abril vão ser ruins,

com muitos casos de dengue", observa o infectologista Celso Granato, diretor do Fleury Medicina e Saúde. Fonte: (Biernath, 2022)

Responda:

A) O *Aedes aegypti* é o agente etiológico ou vetor da Dengue?

B) A dengue só ocorre em períodos de chuva intensa?

C) Após contaminar-se uma vez com a dengue, o indivíduo adquire imunidade natural e não mais irá contrair a doença. Você concorda com esta afirmativa? Justifique.

D) Além dos fatores ambientais citados no texto, um fator social como a pobreza pode contribuir para surgimento de surtos de Dengue. Como você associa vulnerabilidade social e doença infecto parasitária?

A Microbiologia, o Microscópio e a Luz: Uma Jornada de Descobertas

A microbiologia, ramo da biologia que estuda os microrganismos, revolucionou nossa compreensão do mundo natural. Graças a ela, desvendamos os mistérios de um universo invisível a olho nu, povoado por bactérias, vírus, fungos e protozoários. Esses seres microscópicos desempenham papéis cruciais em diversos processos naturais, desde a decomposição da matéria orgânica até a formação de doenças.

O Olho que Revelou o Invisível: O Microscópio

Para adentrar nesse mundo minúsculo, os cientistas precisaram de uma ferramenta poderosa: o microscópio. A invenção do microscópio óptico, no século XVII, marcou um antes e um depois na história da ciência. Graças a ele, foi possível observar pela primeira vez os microrganismos, revelando uma complexidade e diversidade até então desconhecidas.

Ao longo dos séculos, o microscópio evoluiu significativamente. Atualmente, contamos com microscópios eletrônicos, capazes de ampliar as imagens em milhares de vezes, permitindo a visualização de estruturas celulares com detalhes nunca antes imaginados.

A Luz: A Chave para o Mundo Microscópico

A luz desempenha um papel fundamental na microscopia. Ao interagir com os objetos, a luz é capaz de revelar suas características e propriedades. Na microscopia óptica, a luz visível atravessa as lentes do microscópio e interage com a amostra, formando uma imagem ampliada que pode ser observada pelo olho humano.

Atividade Prática: Explorando o Mundo Microscópico Virtual

Para aprofundar seus conhecimentos sobre a microbiologia e a importância da microscopia, convidamos você a realizar uma atividade prática utilizando um microscópio virtual. Para isso você precisará de um computador com acesso a internet. Siga as instruções abaixo:

Fonte: Adaptado de USP, 2024.

1. Selecione a lâmina que você quer explorar;
2. Arraste-a para as presilhas;
3. Para ajustar o foco, utilize o mouse e o posicione em cima do ícone que simula a macro e micrométrico, ajuste com o botão central do mouse;
4. Veja a imagem e anote suas observações.

Utilize o link para acessar o microscópio virtual:
<https://eic.ifsc.usp.br/app/MicroscopioVirtual/>.

Atividade

Selecione a lâmina de interesse. Ajuste as configurações do microscópio, utilize as ferramentas do software para ajustar o foco, a ampliação e a iluminação. Explore as diferentes estruturas do microrganismo, como a membrana celular, o núcleo (se presente) e os flagelos. Registre suas observações, faça desenhos ou esquemas das estruturas observadas, anotando suas características e funções. Reflita sobre a importância da microscopia para o estudo das doenças infecciosas e responda como a visualização dos microrganismos contribuiu para o desenvolvimento de tratamentos e vacinas?

Doenças infecto parasitárias e sistema imunológico: um Desafio para a Ciência e a Saúde

Doenças infectoparasitárias são causadas por microrganismos como bactérias, vírus, fungos e parasitas, que invadem o organismo humano e causam uma série de sintomas e complicações. Ao longo da história, essas doenças representaram um grande desafio para a humanidade, sendo responsáveis por inúmeras mortes e sofrimento.

O Método Científico e as Doenças Infectoparasitárias

Para compreender as doenças infectoparasitárias, prevenir e controlá-las, é fundamental o uso do método científico. Através da observação, formulação de hipóteses, experimentação e análise de resultados, os cientistas buscam respostas para questões como:

- Como os microrganismos causam doenças?
- Quais os fatores que influenciam a transmissão e disseminação de doenças infecciosas?
- Como desenvolver tratamentos e vacinas eficazes?

Faça a leitura do material a seguir e ao final do texto realize as atividades que se pede a fim de explorar o seu lado científico.

É importante conhecer alguns termos comuns usados na parasitologia. Segue o glossário, consulte-o sempre que houver dúvidas.

Glossário de parasitologia

Agente etiológico: é o agente causador ou responsável por uma doença. Pode ser vírus, bactéria, fungo, protozoário ou helminto. É sinônimo de “patógeno”.

Ciclo monoxênico: Quando o parasito possui um único hospedeiro.

Ciclo heteroxênico: Quando o parasito possui mais de um hospedeiro, intermediário e definitivo.

Contaminação: é a presença de um agente infeccioso na superfície do corpo, roupas, brinquedos, água, leite ou alimentos.

Endemia: é a prevalência usual de determinada doença, com relação a uma área, cidade, estado ou país. Representa o número esperado de casos em uma população, em determinado período de tempo.

Epidemia: é a ocorrência muito elevada de determinada doença, com relação a uma área, cidade ou país. Representa o número muito acima do esperado de casos em uma população, em determinado período de tempo.

Epidemiologia: é o estudo da distribuição e dos fatores determinantes da frequência de uma doença; a epidemiologia trata de dois aspectos fundamentais: a distribuição (idade, raça, sexo, geografia) e os fatores determinantes da frequência (tipo de patógeno, meio de transmissão, etc.); em resumo: estuda os fatores responsáveis pela existência ou aparecimento de uma doença ou outro evento (acidentes, vendavais, etc.).

Fase aguda: é a fase da doença que surge após a infecção onde os sintomas clínicos são mais nítidos (febre alta, parasitemia elevada, etc.). É um período de definição: o paciente se cura, passa para a fase crônica ou morre.

Fase crônica: é a fase que se segue à fase aguda, na qual o paciente apresenta sintomas clínicos mais discretos, havendo um certo equilíbrio entre os hospedeiros e o agente etiológico e, usualmente, a resposta imunológica é bem elevada.

Hospedeiro definitivo: é o que apresenta o parasito em sua fase de maturidade ou em fase de reprodução sexuada. Ex.: o hospedeiro definitivo do Plasmodium é o Anopheles; os hospedeiros definitivos do S. mansoni são os humanos.

Hospedeiro intermediário: é aquele que apresenta o parasito em sua fase larvária ou assexuada. Ex.: o caramujo é o hospedeiro intermediário do *S. mansoni*.

Hospedeiro paratênico ou de transporte: é o hospedeiro intermediário no qual o parasito não sofre desenvolvimento ou reprodução, mas permanece viável até atingir novo hospedeiro definitivo.

Incidência: é a frequência com que uma doença ou fato ocorre num período de tempo definido e com relação à população (casos novos, apenas). No mês de dezembro, na cidade de natal, a incidência de gripe foi de 12%. (Ver Prevalência).

Infecção: penetração e desenvolvimento ou multiplicação de um agente etiológico no organismo humano ou animal, podendo ser vírus, bactéria, protozoário, helminto, etc.

Infestação: é o alojamento, desenvolvimento e reprodução de artrópodes na superfície do corpo, nas vestes ou na moradia de humanos ou de animais.

Parasito: é o ser vivo de menor porte que vive associado a outro ser vivo de maior porte, à custa ou na dependência deste. Pode ser:

- Ectoparasito: vive extremamente no corpo do hospedeiro.
- Endoparasitas: vivem dentro do corpo do hospedeiro.

Reservatório: é qualquer local, vegetal, animal ou humano onde vive e multiplica-se um agente etiológico e do qual é capaz de atingir outros hospedeiros.

Vetor: é um artrópode, molusco ou veículo que transmite um parasito entre dois hospedeiros.

Virulência: é a severidade e rapidez com que um agente etiológico provoca lesões no hospedeiro.

Zoonoses: doenças que são naturalmente transmitidas entre humanos e animais vertebrados

Fonte: SBP. Sociedade Brasileira de Parasitologia [2023]

Estudante, você já estudou os grupos de seres vivos em anos anteriores, mas vamos recordar as características gerais de alguns relacionados com doenças de importância médica:

Imagem 11: Características gerais de grupos de seres vivos

1	VÍRUS	2	BACTÉRIAS	3	FUNGOS
• Seres acelulares; • Constituído por capsídeo proteico, material genético (DNA ou RNA) e alguns possuem um envoltório. • São parasitas intracelulares obrigatórios; • Alguns possuem importância médica por causar doenças, como o sarampo, COVID-19, rubéola, gripe, poliomielite, hepatite, dengue, febre amarela, HIV, herpes e outras. • São transmitidos pela ar, água, vetores e por meio de relações sexuais.		• Célular procariontes; • Unicelulares; • Podem ser autotróficos (quimiossintetizantes) ou heterotróficos; • Participam de ciclos biogeoquímicos; • Forma a microbiota no corpo • Possuem importância médica por causarem doenças; • Bacterioses: pneumonia, meningite, tuberculose, sífilis, febre tifoide, etc. • São transmitidos pela ar, água, vetores e por meio de relações sexuais.		• Célular eucariontes; • Unicelulares ou pluricelulares; • Podem ser parasitas ou de vida livre; • Possuem importância médica por causarem doenças; • Doenças fúngicas: micoses, candidíase, • São transmitidos pelo contato com pessoas infectadas, água contaminada por meio de relações sexuais.	

Fonte: Alves-Sobrinho, adaptado de Araújo (2023), 2024

Vamos aprender mais sobre as doenças infecto parasitárias?

O processo infeccioso envolve diferentes componentes. O agente etiológico pode ser uma bactéria, um vírus, uma riquetsia, um protozoário, um fungo ou um helminto. O reservatório, que é o ambiente no qual o agente é encontrado, pode ser humano, animal ou não animal. Nos humanos, o homem é o reservatório das doenças mais perigosas. Animais são responsáveis por infestações causadas por trofozoítos e vermes. Reservatórios não animais incluem poeira, terra de jardim e fiapos de roupas de cama.

A porta de entrada do agente infeccioso no hospedeiro pode ser pelo aparelho respiratório, que é a via mais comum no homem, pelo aparelho digestivo, aparelho geniturinário, lesões abertas ou através de evasão mecânica, como picadas de insetos.

A transmissão para o próximo hospedeiro pode ocorrer por várias vias. O contato pode ser direto ou indireto, por disseminação através de gotículas ou pelo sangue, como no caso da hepatite. A transmissão também pode ocorrer por meio de veículos, como alimentos contaminados, água ou medicamentos, incluindo infecções transmitidas

por pomadas oftálmicas contaminadas. A transmissão aérea pode se dar por resíduos de gotículas evaporadas que permanecem suspensos no ar ou por partículas de poeira. Além disso, vetores como mosquitos, que transmitem malária e febre amarela, e o barbeiro, também são responsáveis pela disseminação de agentes infecciosos.

Doenças viróticas

Várias doenças são transmitidas por vírus, isoladamente ou em associação com outros microrganismos, como por exemplo as bactérias, debilitando significativamente o organismo infectado.

Dentre as doenças viróticas podemos citar as seguintes:

Doenças	Características
FEBRE AMA-RELA	Agente transmissor: <i>Aedes aegypti</i> . O vírus do gênero <i>Flavivírus</i> penetra na pele, localiza-se no fígado, baço, rins
POLIOMIELITE	Contágio pelas secreções orofaríngeas. Instalou-se no Sistema Nervoso Central - SNC e causa a paralisia. Existem 3 tipos de vírus –A, B, C.
HEPATITE A	Transmissão: oral fecal (predominante)
HEPATITE B	Transmissão: agulha, seringas, hemotransfusão, relação sexual. Obs: os dois tipos destroem as células do fígado.
CAXUMBA	Transmissão: vias respiratórias. Multiplicação nas parótidas
RAIVA	Transmissão: ferimento contaminado com saliva do animal doente. Instalou-se no SNC.
SARAMPO	Transmissão: vias respiratórias. Aspectos clínicos: exantema máculo-papular.
RUBÈOLA	Transmissão: secreções nasofaríngeas. Aspectos clínicos: erupção disseminada pelo corpo máculo-pápulas vermelho pálido.
VARICELA	Transmissão: secreções respiratórias. Aspectos clínicos: erupção vesicular na pele e mucosa.

AIDS	Transmissão: contato sexual, hemotransfusão e uso de drogas EV. Manifestações clínicas disseminadas.
HERPES GENITAL	Transmissão: contato sexual.

A quimioterapia não é eficaz no tratamento das viroses, embora os estudos busquem cada vez mais a descoberta de substâncias químicas que possam combatê-las; induziu a busca de novas formas de combate ou prevenção das infecções, através de vacinas aguardando a própria defesa orgânica.

Epidemiologia e profilaxia: Os vírus, como parasitas, tentam sobreviver procurando hospedeiros suscetíveis, nos quais se multiplicam, dando origem a uma progênie cujas tarefas de sobreviver se repetem indefinidamente.

Reservatórios e vetores: os reservatórios constituem o habitat natural dos vírus entre as epidemias, que são os períodos de aumento temporário da doença, significativamente diferente da ocorrência natural. Podem funcionar como reservatórios, o homem e outros animais, os artrópodes e os helmintos.

Medidas profiláticas: Vacinação - É um processo de particular eficácia no controle de numerosas doenças ocasionadas por vírus. Por seu intermédio estimulam-se os mecanismos de defesa imunológica do hospedeiro, que passam a conferir-lhe condições de resistência à infecção.

Bacterioses

Vejamos algumas bactérias causadoras de doenças

Estafilococos:

Os estafilococos são bactérias gram-positivas, imóveis e não formam esporos. Eles são responsáveis por provocar supuração (formação de pus), abscessos e até septicemia fatal. Os estafilococos, particularmente o *Staphylococcus epidermidis*, fazem parte da flora normal da pele humana, bem como das vias respiratórias e gastrintestinais. Eles também são comumente encontrados no ar e no ambiente onde o homem vive. Já o *Staphylococcus aureus* é patogênico.

A lesão típica causada pelos estafilococos é o furúnculo ou outros abscessos localizados, como acne. Além disso, podem causar intoxicação

alimentar pela enterotoxina estafilocócica, que se manifesta por náuseas, vômitos e diarreia. As principais doenças causadas por estafilococos incluem furunculoses, uretrites, amigdalites e otites.

Figura 1. A) Bactérias *Staphylococcus aureus*

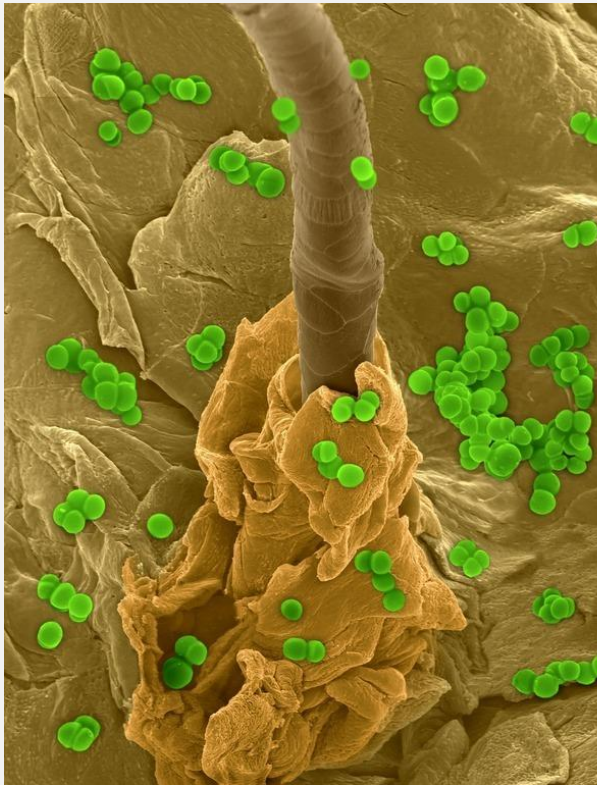


Figura 1. B) Infecção de pele causada por bactéria *Staphylococcus aureus*.



Fonte: Fonte: Britannica ImageQuest, 2024

Estreptococos:

Os estreptococos são bactérias que se apresentam em forma de cocos agrupados em cadeias, lembrando as contas de um colar. São gram-positivas e algumas espécies fazem parte da flora normal da garganta. O cultivo de estreptococos é realizado em ágar-sangue, e a diferenciação das espécies é feita com base no halo de hemólise produzido pelas colônias.

Figura 2. A) Bactéria *Streptococcus*

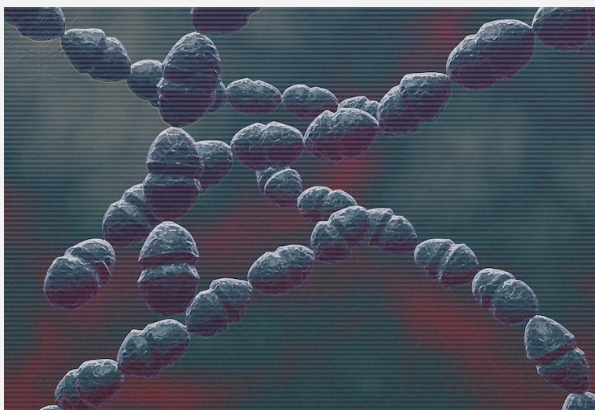


Figura 2. B) Celulite devido a infecção por bactéria *Streptococcus*



Fonte: Britannica ImageQuest, 2024

Principais doenças:

- Erisipela: febre, calafrios, área de eritema e edema.
- Escarlatina: febre elevada, inflamação da garganta, exantema descamativo.
- Febre puerperal: uma infecção após parto originária de uma ferida infectada (endometrite).
- Impetigo: piodermite estreptocócica – infecção local das camadas superficiais da pele, especialmente em crianças. Espalha-se por continuidade e é altamente transmissível em crianças prematuras.
- Endocardite infecciosa aguda: durante a bacteremia, os estreptococos podem instalar sobre válvulas cardíacas normais ou previamente deformadas, produzindo uma endocardite aguda os sintomas são: febre, anemia, astenia, sopro cardíaco, fenômenos embólicos, esplenomegalia e lesões renais.
- Sub aguda: Acomete mais as válvulas anormais, causada pelos membros da flora normal das vias respiratórias ou intestinal e que acidentalmente atingiram a corrente sanguínea.
- Extrações dentárias: pelo menos 30% dos casos apresentam bacteremia por estreptococos viridanos. A lesão evolui lentamente, e um certo grau de cicatrização acompanha a inflamação ativa.
- Doenças pós-estreptocócicas: são decorrentes de uma resposta de hipersensibilidade a agressão estreptocócica aos órgãos afetados.
- Glomerulonefrite difusa aguda: Sintomas: hematúria, edema, hipertensão, retenção nitrogenada. Desenvolvem glomerulonefrite crônica e insuficiência renal.

- Febre reumática: é a sequela mais grave das infecções causadas por estreptococos beta hemolíticos porque resulta em lesão do miocárdio e das válvulas cardíacas.

Doenças fúngicas

Os fungos são organismos eucariontes, heterotróficos, se nutrem por absorção, decompondo matéria orgânica, possuem parede celular formada por quitina e morfologia variada, podendo se apresentar como unicelulares (leveduras) ou multicelulares (bolores, cogumelos). São encontrados em solos, plantas, animais e ambientes aquáticos. Alguns fungos podem causar doenças em humanos, animais e plantas. A seguir você conhecerá algumas doenças causadas por estes organismos.

Figura 3. A) Fungo do pé de atleta



Figura 3. B) Infecção do pé de atleta



Fonte: Fonte: Britannica ImageQuest, 2024

Micoses Superficiais:

Produzidas por fungos que atacam as partes que revestem o corpo como: pele, unhas, pêlos, cabelos.

Atacam Pelos:

- Piedra: doença que atinge os cabelos e formam nódulos brancos. Podem atingir também barba (*Tinea barbae*), bigode e pêlos pubianos. Geralmente é assintomática. A lesão é eritematosa edemaciada.

Atacam a pele:

- *Tinea pedis*: Conhecida como “Pé de Atleta”, doença que acomete os pés, causando prurido entre os dedos, aparecem vesículas com

líquido claro. A pele entre os dedos rompem e formam fissuras que predispõem à infecções secundárias por bactérias. Poderá haver descamação da pele e a unha fica esbranquiçada.

- *Tinea capitis*: Micose do couro cabeludo. Produz reações inflamatórias com vermelhidão, edema e descamação, há formação de vesícula. A doença é contagiosa.
- *Tinea corporis* (Impingem): Acomete a superfície corporal (pele), causando lesões claras e escamosas, rodeada por uma borda elevada, apresentando frequentemente vesículas pruriginosas.

Micoses profundas:

Atingem regiões e tecidos mais profundos.

Candidíase: É a causa mais frequente do corrimento vaginal. O fungo responsável pela doença *Candida albicans*, geralmente é saprófita (não causa doença), podendo se alojar na pele, trato respiratório, mucosa oral, estômago, intestino e vagina. Os sintomas da doença aparecem quando ocorrem alterações de imunidade. São eles: prurido, ardor na vulva, corrimento espesso, vermelhidão, dor à relação sexual.

Esta micose oportunista pode também acometer a boca, unhas e pulmões, além da genitália feminina.

Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Vamos praticar...

1. Escolha uma doença: Selecione uma doença infectoparasitária de seu interesse, como dengue, malária, esquistossomose ou outras.
2. Formule hipóteses: Crie perguntas sobre os fatores que podem influenciar a transmissão e disseminação da doença escolhida. Por exemplo:
Quais são os principais vetores da doença?
Quais são as condições ambientais que favorecem a transmissão?
Quais são os grupos populacionais mais vulneráveis?
3. Pesquise: Utilize fontes confiáveis como artigos científicos, livros e sites de instituições de saúde para buscar informações sobre a doença escolhida.
4. Analise os dados: Organize as informações coletadas e identifique os principais fatores que influenciam a transmissão e disseminação da doença.
5. Elabore um relatório: Apresente seus resultados de forma clara e

organizada, incluindo as hipóteses iniciais, os dados coletados e as conclusões.

Exemplos de hipóteses e perguntas de pesquisa:

- Dengue: A temperatura elevada favorece a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*?
- Malária: O uso de mosquiteiros impregnados com inseticida é eficaz na prevenção da malária?
- Esquistossomose: O saneamento básico inadequado contribui para a transmissão da esquistossomose?

Agora que você já mergulhou no mundo microscópico, iremos explorar um pouco mais sobre a parasitologia. Preparados para embarcar nessa jornada evolutiva?

Uma Dança Evolutiva: Humanos, Parasitas e Mosquitos

Já imaginaram que nossa história está intrinsecamente ligada à de pequenos organismos que podem causar grandes problemas? Parasitas e hospedeiros coevoluíram ao longo de milhões de anos, moldando a vida em nosso planeta.

Um exemplo fascinante dessa relação é a malária. Essa doença, que acomete milhões de pessoas anualmente, é resultado da interação entre o parasita *Plasmodium* e o mosquito *Anopheles*. Ao longo do tempo, tanto o parasita quanto o mosquito se adaptaram para garantir sua sobrevivência.

A seguir será proposta uma atividade que te permitirá compreender a complexidade das relações entre parasitas e hospedeiros. Entender e valorizar a importância da evolução para explicar a diversidade da vida e refletir sobre os desafios enfrentados pela humanidade no combate às doenças infecciosas.

Para realizar a atividade você precisará pesquisar informações em fontes seguras, sugerimos que busque informações em sites de instituições de pesquisa, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), e em artigos científicos. A história da malária: Como essa doença se espalhou pelo mundo e quais os desafios que ela representou para a humanidade.

Pesquise sobre:

1. A evolução do *Plasmodium* e do *Anopheles*: Como esses organismos se adaptaram a diferentes ambientes e hospedeiros?
2. A relação entre a evolução desses organismos e a distribuição geográfica da malária: Por que a malária é mais comum em algumas regiões do mundo do que em outras?
3. O desenvolvimento de resistência aos medicamentos: Como os parasitas conseguem se tornar resistentes aos tratamentos e quais as implicações disso para a saúde pública.

Você pode utilizar seu caderno para fazer as anotações ou preparar um documento digital.

Imagem 12: Características gerais de grupos de seres vivos (parasitos)

1	PROTOZOÁRIOS	2	PLATELMITOS	3	NEMATELMINTOS
	• Eucariontes; • Unicelulares; • São parasitas; • Possuem importância médica por causarem doenças; • Protozoonoses: Doença de Chagas, leishmaniose, malária, toxoplasmose, tricomoníase, amebíase, giardíase. • São transmitidos por água e alimentos contaminados, vetores e por meio de relações sexuais.		• Eucariontes, multicelulares e heterotróficos; • Corpo achatado dorsoventralmente; • São parasitas; • Preença de tubo digestivo incompleto ou ausente, não possui sistema circulatório, simetria bilateral, respiração por difusão e excreção por protonfrídeos, sistema nervoso ganglionar; • Pode ser de vida livre como as planárias ou parasitas como a <i>Taenia sp</i> (solitária) e <i>Shistosoma mansoni</i> (xistose); • São transmitidos por água e alimentos contaminados.		• Eucariontes, multicelulares e heterotróficos; • Corpo achatado dorsoventralmente; • São parasitas; • Preença de tubo digestivo completo, pseudocelomados, ausência de sistema circulatório, simetria bilateral, respiração por difusão e excreção por renetes, sistema nervoso ganglionar ; • Maioria de vida livre como as planárias ou parasitas como a <i>Ascaris lumbricoides</i> (lombriga) e <i>Oxiúrus</i> (oxiuríase); • São transmitidos por água e alimentos contaminados.

Fonte: Alves-Sobrinho, adaptado de Araújo, (2023), 2024

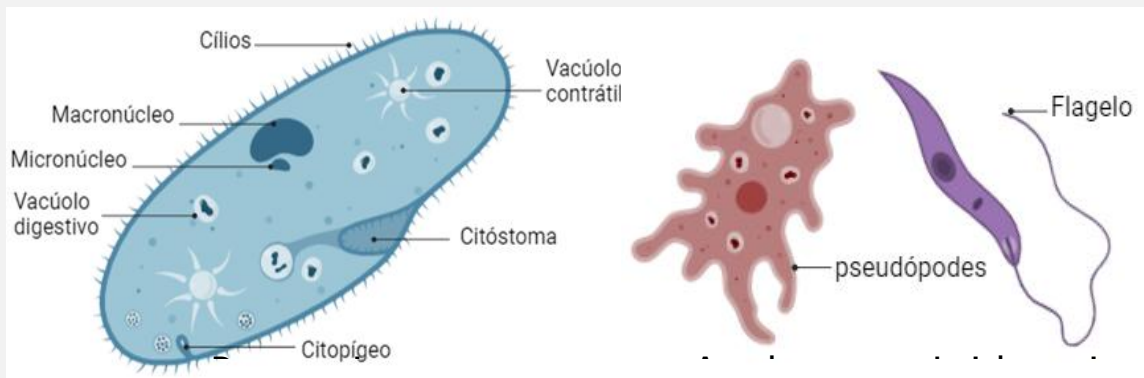
Nessa etapa iremos aprofundar o conhecimento em parasitologia. Os parasitos são divididos em protozoários e helmintos:

Protozoários

Os protozoários apresentam variadas formas morfológicas, podendo ser esféricos, ovais ou alongados. Alguns são revestidos de cílios, outros de flagelos, e há ainda aqueles que não possuem nenhuma organela locomotora especializada. Dependendo de sua atividade fisiológica, algumas espécies apresentam fases bem definidas. O trofozoíto é a forma ativa do protozoário, na qual se alimenta e se reproduz. Os cistos são a forma de resistência ou inativa, enquanto os gametas representam a forma sexuada.

A reprodução dos protozoários pode ocorrer por divisão binária, brotamento, de maneira sexuada ou por esquizogonia, que é a divisão nuclear seguida da divisão do citoplasma, resultando em indivíduos isolados. Quanto à nutrição, os protozoários podem ser autotróficos, heterotróficos ou saprozoicos. No que se refere à respiração, podem ser aeróbicos ou anaeróbicos. A locomoção é realizada por meio de pseudópodes, flagelos, cílios ou fibrilas.

Imagem 13: Protozoários *Paramecium sp*



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024

Algumas protozoonoses que atingem o Brasil

Giardíase

Agente etiológico: *Giardia lamblia*

Habitat: intestino delgado.

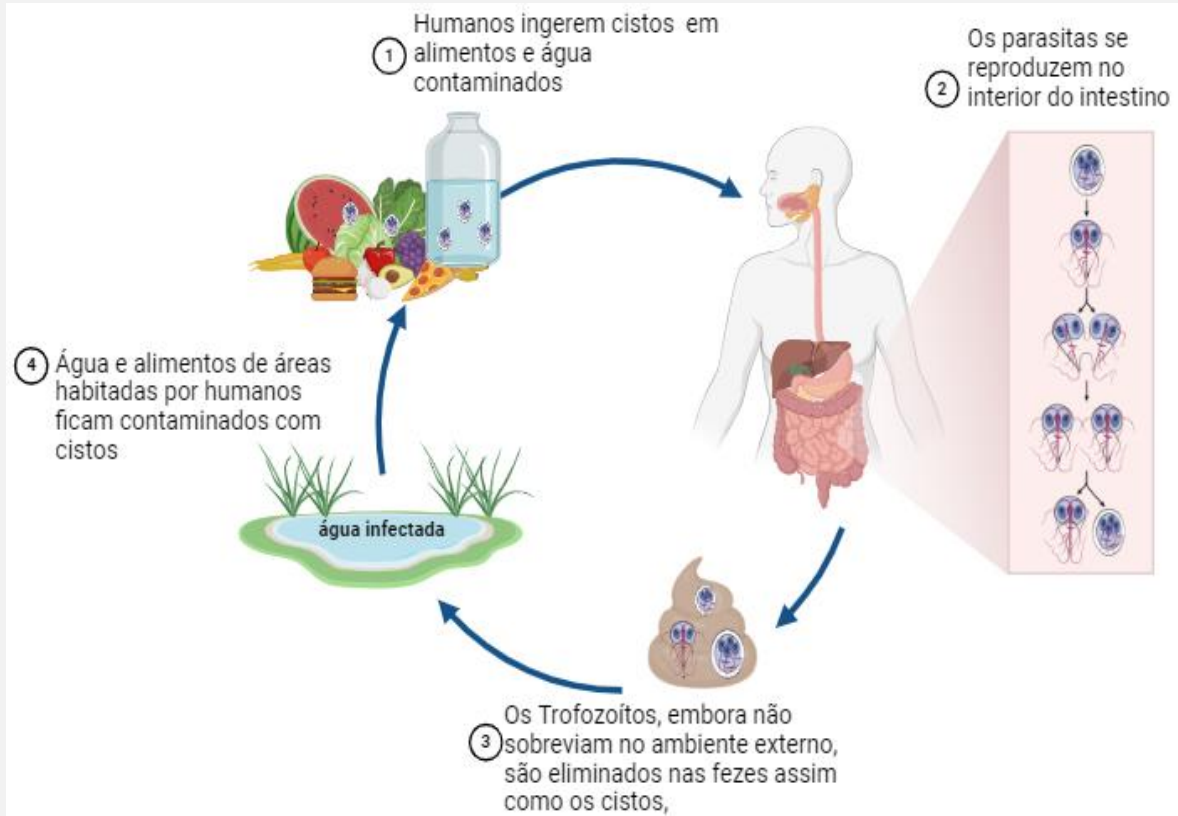
Modo de Transmissão: ingestão de cistos através da água e alimentos.

Quadro Clínico: dor abdominal, irritabilidade, inapetência, náuseas, vômitos, anemia, febre, diarreia com esteatorréia (excesso de gordura nas fezes), perda de peso, anorexia e insônia.

Profilaxia: Saneamento básico. Educação sanitária. Boa higienização dos alimentos.

Ciclo Biológico monoxênico)

Imagem 14: Ciclo da giardíase



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Para prevenir a giardíase, é fundamental garantir o consumo de água tratada e alimentos bem lavados. Higienizar as mãos regularmente, especialmente antes das refeições e após usar o banheiro, também ajuda a reduzir o risco de infecção.

Malária

Nomes populares: sezão, impaludismo, febre intermitente, maleita.

Agentes etiológicos: são 3 tipos existentes no Brasil.

- *Plasmodium vivax*: causador da febre terçã benigna tem ciclo de 48 horas. Febre a cada 3 dias.
- *Plasmodium falciparum*: causador da terçã maligna, ciclo irregular.
- *Plasmodium malariae*: causador da febre quartã, ciclo 72 horas.

Ocorre através de esporozoíto.

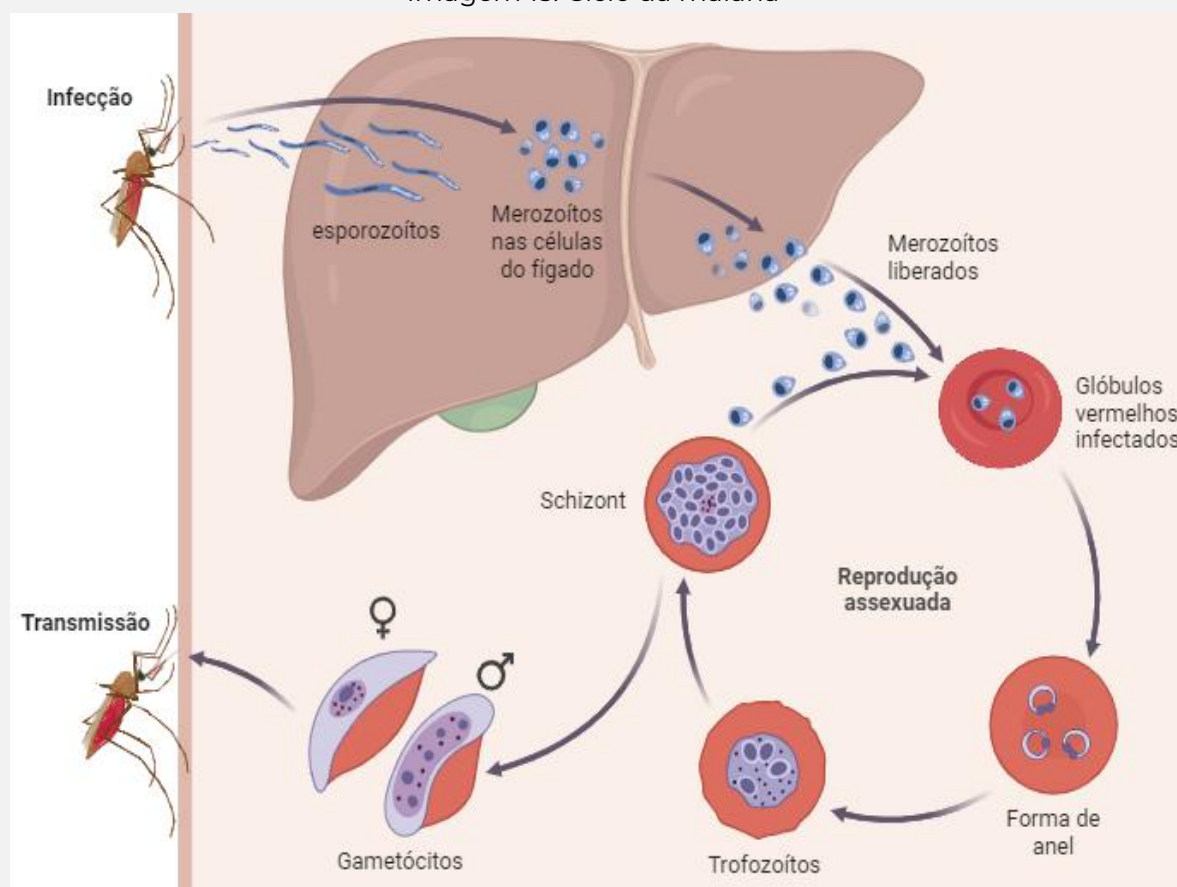
Modo de Transmissão: Durante a picada do mosquito fêmea do gênero anopheles.

Morfologia: é bastante diferente nas suas diversas fases de evolução, como também em cada espécie.

- Esporozoíto: é a forma infectante que o mosquito inocula no homem, tem aspecto alongado, com núcleo central.
- Macrogametócito: forma infectante para o mosquito.

Ciclo biológico: é do tipo heteroxênico, onde o homem é o hospedeiro intermediário e o mosquito (anopheles) é o definitivo. O mosquito ingere o parasita através do sangue infectado do homem, ao picá-lo, os parasitas se desenvolvem no estômago do vetor até chegarem às glândulas salivares do mesmo.

Imagem 15: Ciclo da malária



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Para prevenir a malária, é essencial utilizar mosquiteiros tratados com inseticida e aplicar repelentes de insetos. Vestir roupas que cubram a maior parte do corpo e instalar telas em portas e janelas também são medidas eficazes. Além disso, é importante eliminar criadouros de mosquitos, como áreas com água parada, e, em regiões endêmicas, considerar a quimioprevenção, que envolve o uso de medicamentos antimaláricos preventivos.

Leishmaniose

Agente etiológico:

- *Leishmania braziliensis*.
- *Leishmania donovani*.

Transmissor: fêmea do mosquito do gênero *Phlebotomus* e *Lutzomyia*.

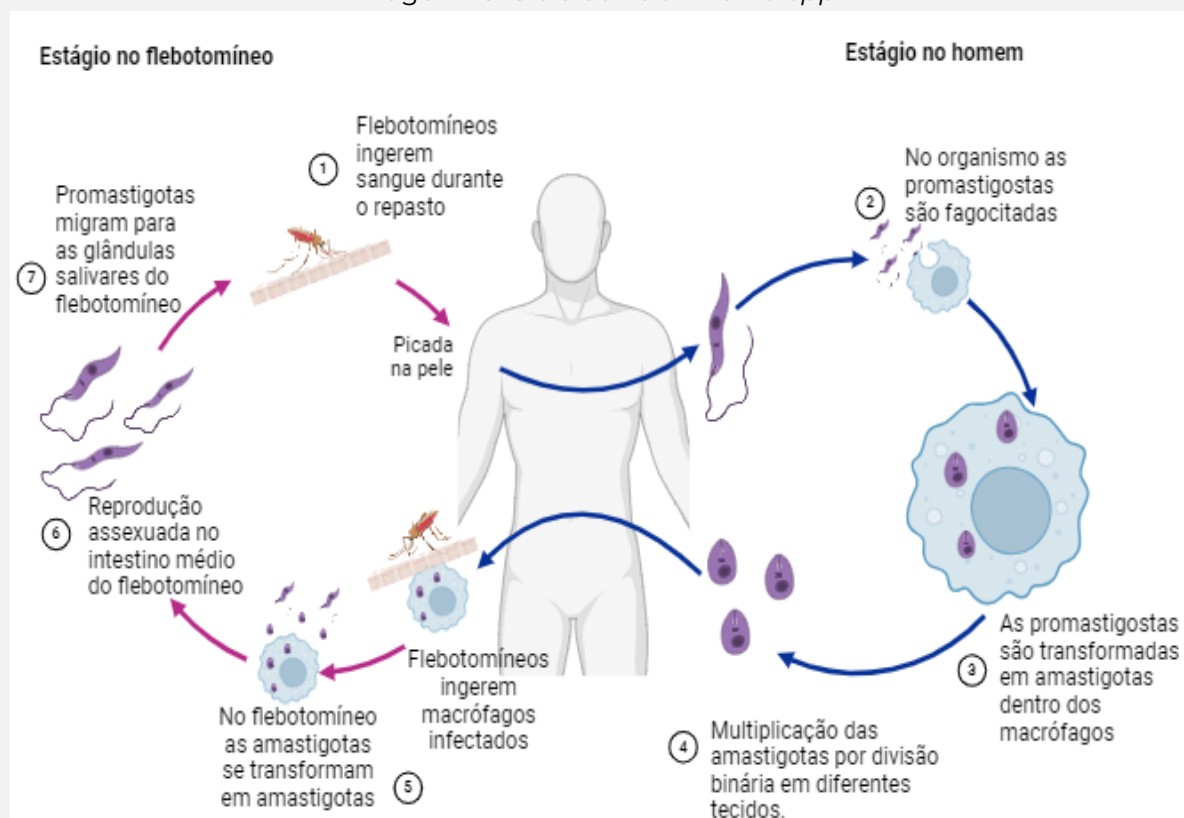
- Possuem cor amarela ou acinzentada com pêlos são popularmente conhecidos por birigui, tatuquira, cangalhinha, mosquito palha ou flebótomo.
- Leishmaniose tegumentar americana

Modo de Transmissão: Através da picada do mosquito fêmea do gênero *Lutzomyia*.

Reservatório: paca, cutia e gambá.

Ciclo Evolutivo: (tipo heteroxênico)

Imagem 16: Ciclo da *Leishmania* spp



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Ciclo da Leishmaniose tegumentar

1. Roedor naturalmente infectado;
2. Ao picar o animal infectado, o vetor ingere o parasito que causa a doença (a *leishmania braziliensis* ou outras);

3 e 4. No intestino do inseto, o parasito se multiplica;
5 e 6. Ao picar o HOMEM ou outro animal, o mosquito inocula o parasito, fazendo com que:
7. nesse homem ou roedor, os parasitos se multiplicam no local da picada, até formar uma úlcera.

Patogenia: O período de incubação varia entre 2 a 3 semanas. Inicia-se como lesões nodulares a princípio no local da picada e após, com acometimento em vários locais. Posteriormente com úlceras com bordas elevadas e tecido necrótico, tendo aspecto de “cratera de lua”. Na leishmaniose cutânea mucosa, os locais mais freqüentemente atingidos são nariz, boca, faringe, laringe com mutilações graves da cartilagem, podendo levar à morte por dificuldade de falar, de alimentar e respirar (fase adiantada da doença).

Modo de Transmissão: Picada do flebótomo contaminado. Somente a fêmea transmite o parasita, porque só elas são hematófagas, se alimentam de sangue para fortalecerem seus ovários e se tornarem férteis. Ao picar um animal vertebrado infectado, o inseto recebe junto com sangue, células (macrófagos e leucocitos) parasitas pelas formas amastigotas que se multiplicam rapidamente por divisão binária, colonizado principalmente o trato digestivo médio e anterior do flebotomíneo (formas promastigotas). Ao picar novamente um hospedeiro não infectado (o homem ou outro reservatório), o flebotomíneo inocula as formas promastigotas presentes no trato digestivo anterior.

- Leishmaniose visceral ou Calazar

Agente etiológico: *Leishmania donovani*.

Ciclo evolutivo: tipo heteroxênico.

Patogenia e aspectos clínicos: Doença infecciosa sistêmica de evolução crônica, caracterizada por febre hepatomegalia (icterícia, ascite e edema generalizado podem ocorrer na fase final da doença), esplenomegalia, anemia e debilidade progressiva (acometimento renal e pulmonar inclusive na fase tardia da doença sem tratamento).

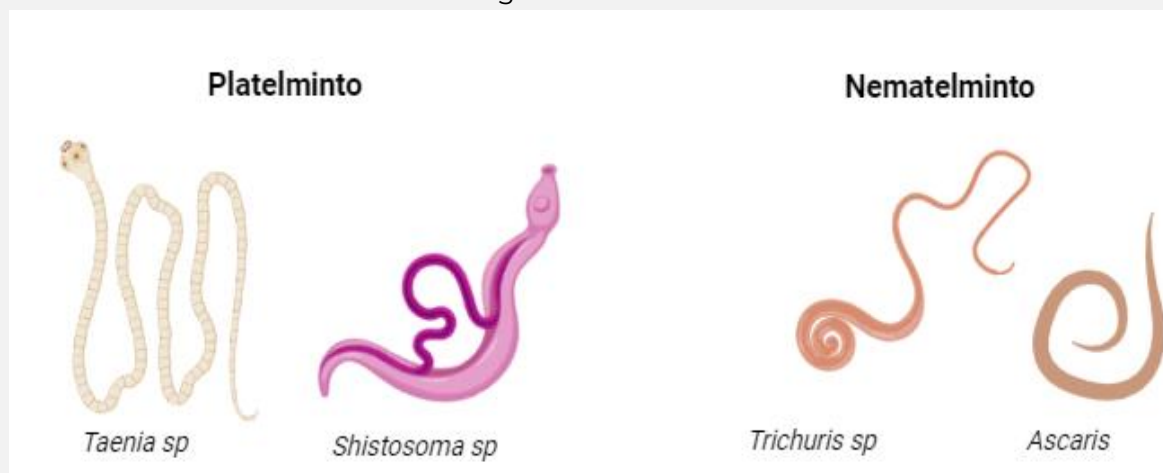
A prevenção da leishmaniose inclui o uso de repelentes de insetos e mosquiteiros tratados com inseticida. Evitar a exposição ao ar livre durante o crepúsculo e a noite, quando os flebotomíneos (vetores da doença) são mais ativos, também é crucial. Adicionalmente, é necessário eliminar criadouros do vetor, como lixo orgânico e restos de folhas, tratar cães infectados e controlar a população de cães de rua, que podem servir como reservatórios da doença.

Helmintos

Os helmintos, ou vermes, pertencem ao filo dos invertebrados do reino animal. Em sua maioria, são microscópicos e atuam como agentes de doenças com grande incidência nos países pobres e subdesenvolvidos.

Este grupo é muito numeroso, mas os helmintos de maior interesse são classificados em duas categorias principais. Os **platelmintos** são vermes achatados que possuem tubo digestivo incompleto e são hermafroditas. Já os **nematelmintos** são vermes arredondados e cilíndricos, com tubo digestivo completo e apresentam dimorfismo sexual.

Imagem 17: helmintos



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Alguns helmintos de importância médica

Esquistossomose

Nomes populares: xistose, barriga d'água, mal do caramujo.

Agente etiológicos: *Schistosoma mansoni*

Possuem sexos separados, parasitas de vasos sanguíneos de mamíferos.

Morfologia:

- Macho: mede cerca de 1,0 cm. Tem cor esbranquiçada, com Tegumento recoberto de minúsculas projeções. Apresenta copo dividido em 02 porções: Anterior, na qual encontramos a ventosa oral e a ventosa ventral (acetábulo) e a posterior onde entramos o canal ginecóforo.
- Fêmea: mede cerca de 1,5 cm. Tem cor esbranquiçada, com Tegumento liso.
- Ovo: mede cerca de 150 micrômetros. Formato oval espículo voltado para trás.

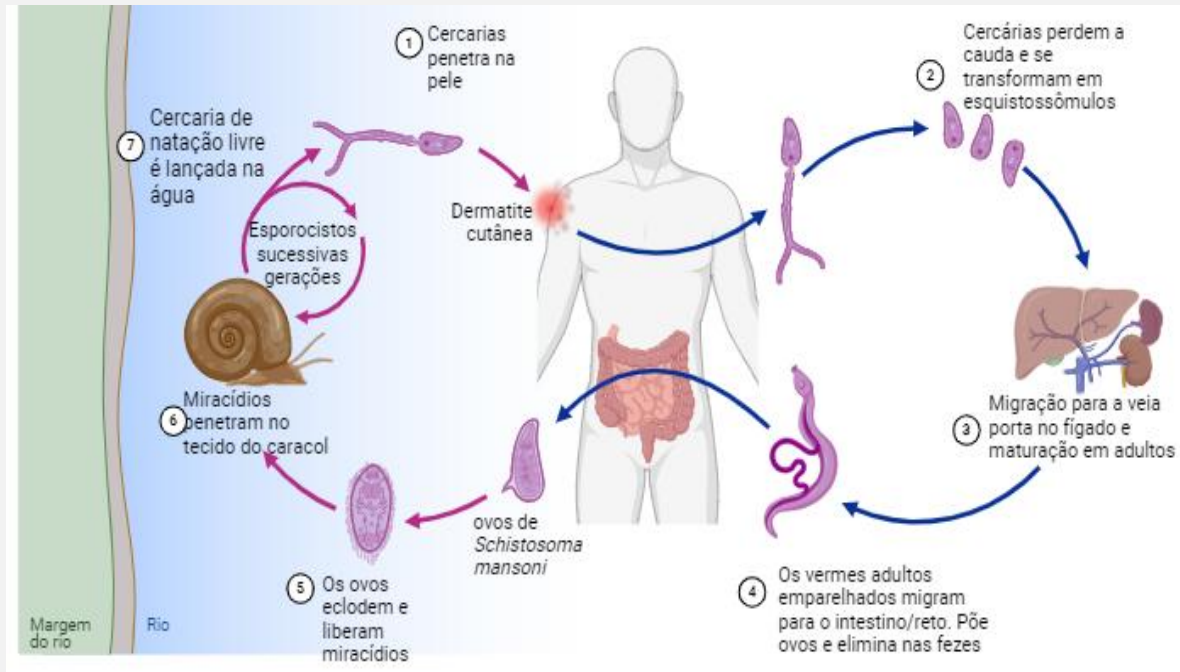
- Miracídeos: formato oval, com medidas semelhantes ao ovo, e apresenta o Tegumento recoberto de cílios.
- Esporocisto: ao penetrar no caramujo, o miracídio perde os cílios, glândulas de penetração.
- Cercária: é dividida em duas partes: corpo e cauda.

Modo de transmissão: Ocorre através da penetração ativa das cercárias na pele e mucosas.

⇒ As cercárias penetram mais frequentemente nos pés e pernas (maior contato com águas contaminadas).

Ciclo Biológico: Heteroxênico, sendo o homem o hospedeiro definitivo e o caramujo (*Biomphalaria*), hospedeiro intermediário. O *S. mansoni* atinge a fase adulta do seu ciclo evolutivo no homem e em outros mamíferos no sistema vascular, alcançando as veias mesentéricas até alcançarem a luz intestinal. Essa migração demora até 20 dias, isto é, desde que o ovo é colocado, até que atinja a luz intestinal. Decorrido 20 dias, se os ovos não conseguirem atingir a luz intestinal, ocorrerá a morte dos miracídeos. Os ovos, então, podem ficar presos na mucosa intestinal ou serem arrastados para o fígado. Os ovos que conseguirem chegar à luz intestinal vão para o exterior junto com o bolo fecal. Alcançando a água os ovos liberam miracídeos, estimulados pelos seguintes fatores: temperatura (+/- 28°C), luz intensa e oxigenação da água. Sobreviverão os miracídeos que penetraram nos moluscos da espécie *Biomphalaria*. Nestes inicia-se uma reprodução assexuada numerosa (cada miracídio pode reproduzir mais de 100.000 cercárias). As cercárias nadam ativamente na água por até 36/48 h de vida, podendo penetrar em vários mamíferos, mas só se desenvolvem no homem. Após a penetração no hospedeiro definitivo, migram pelo tecido subcutâneo e, ao penetrar num vaso, são levados passivamente até os pulmões e coração. Daí dirigem-se para o sistema porta até o fígado, outras dirigem-se à luz intestinal, fezes, reiniciando o ciclo.

Imagem 18: Ciclo de *Schistosoma mansoni*



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Patogenia: Depende de vários fatores: cepa do parasita, idade, nutrição do paciente, etc.

- Esquistossomose aguda: fase pré-postural = com sintomatologia variada (10 a 35 dias após a infecção). Há pacientes assintomáticos ou reclamando: mal estar, desconforto abdominal e um quadro de hepatite aguda. Fase postural: 35 a 130 dias após a infecção, mal estar, febre alta emagrecimento, tosse, fenômenos alérgicos, diarreia, hepatoesplenomegalia e linfadenomegalia. Pode haver morte se o paciente evoluir para esquistossomose crônica.
- Esquistossomose crônica: Dores abdominais, com fase de diarreia muco-sanguinolenta e outras de constipação. O fígado que a princípio está aumentando de volume, numa fase mais adiantada pode estar menor e fibrosado, “fibrose de symmers”. (Cirrose).

A profilaxia da esquistossomose envolve evitar o contato com águas contaminadas, que são habitat de caramujos hospedeiros do parasita. Melhorar o saneamento básico e o tratamento de água, além de controlar a população de caramujos, são medidas essenciais para prevenir a doença.

Teníase e Cisticercose

A infecção por *Taenia*, conhecida como teníase, é uma infecção intestinal causada por tênia adulta provenientes da ingestão de carne de porco contaminada. Os vermes adultos podem provocar sintomas gastrointestinais leves ou a passagem de segmentos móveis nas fezes. Já a cisticercose é uma infecção causada pelas larvas da *Taenia*, que se desenvolve após a ingestão de ovos excretados nas fezes humanas. Na cisticercose, os sintomas geralmente estão ausentes, a menos que as larvas (cisticerco) invadam o sistema nervoso central, resultando em neurocisticercose, que pode causar convulsões e diversos outros sinais neurológicos.

Agente Etiológico:

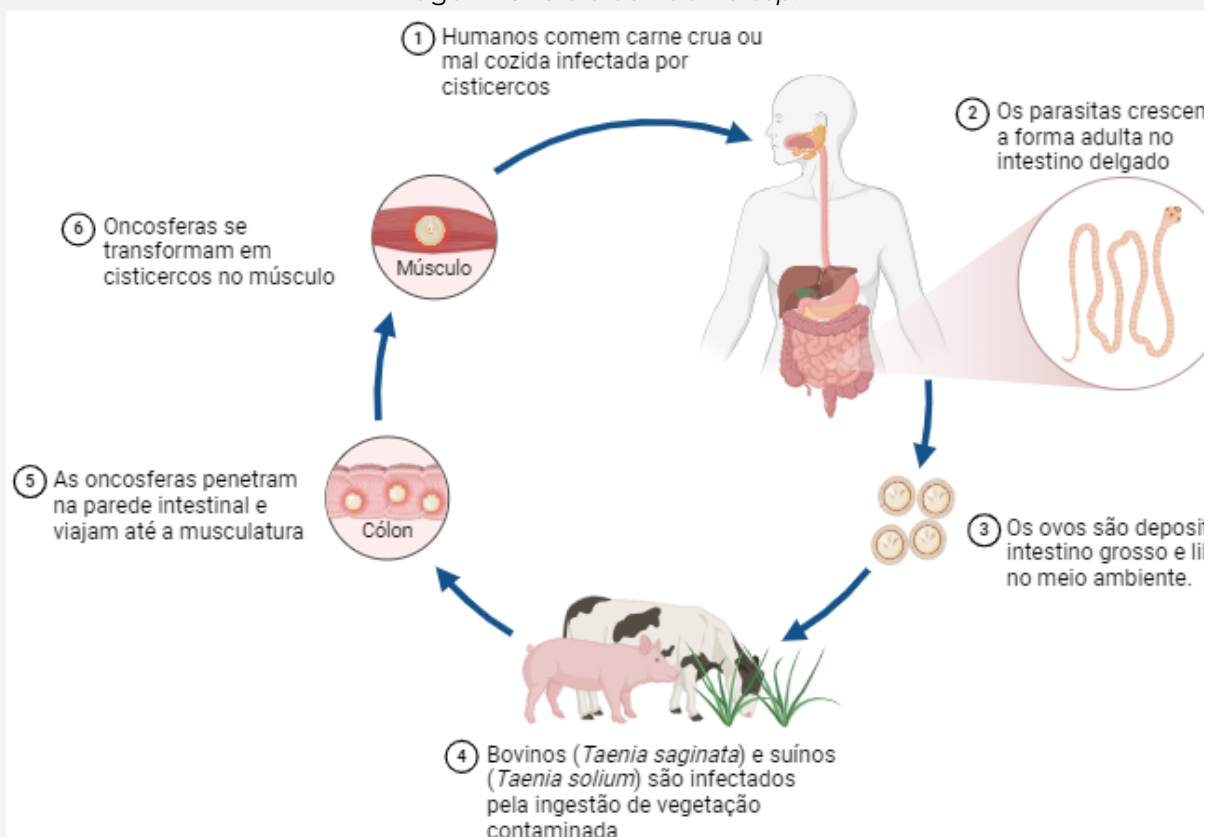
- *Taenia solium* (porco).
- *Taenia saginata* (boi).

Modo de transmissão: Alimentos contaminados, água contaminada (dejetos humanos).

Ingestão de carne crua ou mal cozida (cisticercos).

Ciclo Biológico: Heteroxênico. O Homem é hospedeiro definitivo e o porco ou boi os hospedeiros intermediários.

Imagem 19: Ciclo da *Taenia ssp.*



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Para prevenir a teníase, é importante cozinhar bem a carne de porco e de boi, evitando o consumo de carne mal passada ou crua. Também é essencial melhorar as condições de saneamento básico e tratar adequadamente os indivíduos infectados para interromper o ciclo de transmissão.

Ascaridíase

Agente etiológico: *Ascaris lumbricoides*.

É uma parasitose encontrada em quase todos os países do globo, acometendo 30% da população mundial, principalmente crianças. É conhecido popularmente como lombriga e causa a doença conhecida como ascaridíase ou ascaridiose.

Morfologia:

- Macho: o comprimento é cerca de 20 a 30 centímetros. Apresenta a cor leitosa. Boca colocada na extremidade anterior protegida por 3 lábios. Na extremidade posterior tem duas espículas copulativas.
- Fêmea: mede cerca de 30 a 40 centímetros e é mais grossa que o macho. Apresenta cor leitosa. A sua extremidade posterior é retilínea.
- Ovos: têm cor castanha, são ovais, medindo cerca de 50 micra de diâmetro é muito típico em razão da membrana com um aspecto de abacaxi.

Habitat: intestino delgado do homem, principalmente jejuno e íleo. Podem ficar presos à mucosa, com auxílio de seus lábios, ou migrarem pela luz intestinal. No intestino humano vivem em média de 04 a 10 helmintos, podendo chegar a 500 a 600. Não existe hospedeiro intermediário.

Ciclo Biológico: Monoxênico

A prevenção da ascaridíase inclui práticas de higiene, como lavar as mãos antes das refeições e após usar o banheiro. Consumir alimentos bem lavados e água tratada também são medidas importantes. Além disso, melhorar as condições de saneamento básico é fundamental para prevenir a propagação da doença.

Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

👉 Sugestões de vídeo-aulas do programa Se liga na Educação sobre o assunto:

Doenças infecto
parasitárias I



Doenças infecto
parasitárias II



Vermes
parasitos



Protozooses



Fonte: (Araújo, 2022)

Fonte: (Campos, 2023)

👉 Pesquise e estude mais clicando no link abaixo:

Site: Biblioteca virtual de doenças infecciosas e parasitárias. Portal Fiocruz.
Disponível em: <https://www.bvsdip.icict.fiocruz.br/>

ATIVIDADES

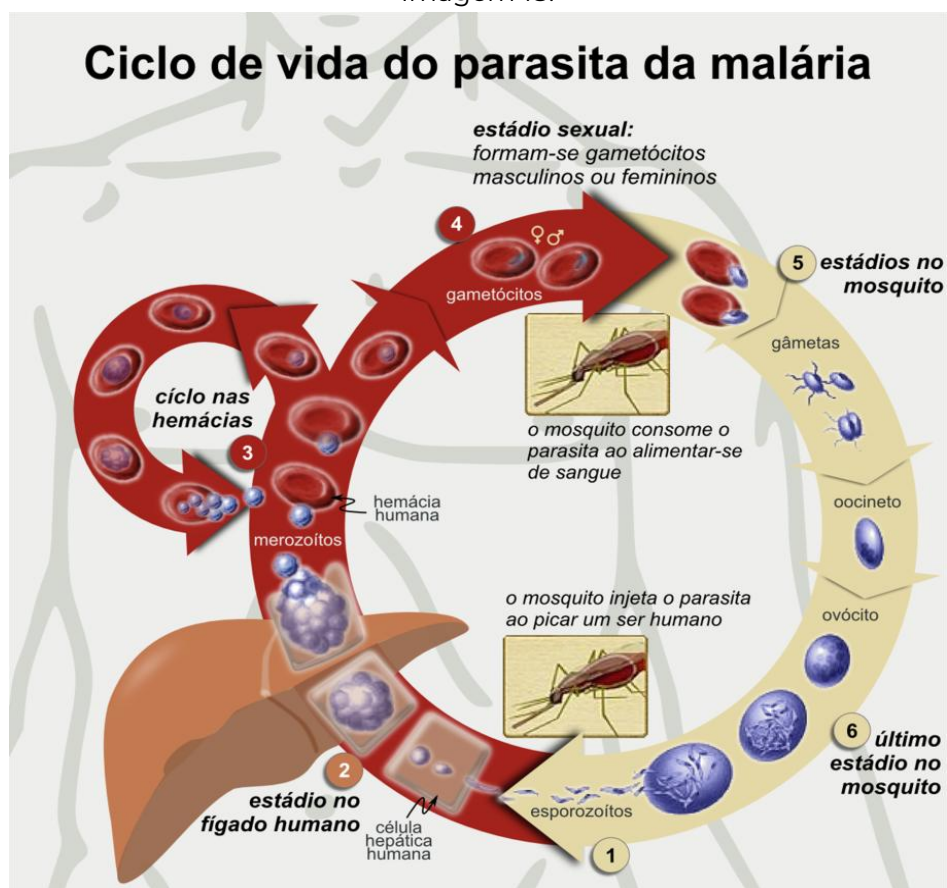
1. Complete o quadro comparativo de doenças abaixo

Doença \ Inform.	Agente etiológico	Vetor (se houver)	Sintomas	Profilaxia
Sarampo				
Gripe suína	Vírus H1N1			
Dengue		<i>Aedes aegypti</i>		
Sífilis				
Cólera				
Pneumonia				
Doença de chagas	<i>Trypanosoma cruzi.</i>			
Leishmaniose visceral				
Leishmaniose tegumentar				
Giardiase				

Fonte: Araujo, 2023

2. Analise o ciclo da Malária e responda:

Imagem 18.



Fonte: Wikimedia, 2016

Com base no ciclo do Plasmodium e seus conhecimentos sobre a malária podemos afirmar:

- I. O mosquito Plasmodium é o hospedeiro intermediário da malária.
- II. O mosquito se contamina com esporozoítos ao fazer o repasto sanguíneo.
- III. Os merozoítos arrebentam as hemácias humanas causando picos febris.
- IV. *Plasmodium falciparum* causa febre terçã maligna, no intervalo de 48 horas.
- V. Os gametócitos são responsáveis pela produção de gametas no Plasmodium.

Estão corretas as afirmativas: _____

3. (UFMG) Organismos que apresentam corpo dividido em proglotes, com escólex na parte anterior e sem tubo digestivo, podem parasitar o homem através de:

- A) Contato com água contaminada;
- B) Ingestão de carne mal cozida;
- C) Pés descalços;
- D) Picada de inseto;

4. Esquematize os ciclos do *Schistosoma mansoni* e da *Taenia solium*.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM PROL DA SAÚDE

Durante a pandemia, todos os dias viralizam boatos e informações falsas acerca dos imunizantes contra a Covid-19. Faça uma reflexão: Como você e sua família se comportaram diante destas informações? Quais fontes de informação vocês confiavam mais? Liste abaixo algumas fake news sobre a COVID-19:

1. A vacina contra a Covid-19 tem chip líquido e inteligência artificial para controle da população.
2. Vacinas contra Covid-19 estão relacionadas à transmissão de HIV.
3. Imunizantes contra Covid-19 criam campo magnético no corpo de quem é imunizado.
4. A vacina contra a Covid-19 vai modificar o DNA dos seres humanos

Parece brincadeira, mas muitas pessoas ainda não se vacinaram no nosso país por medo da vacina! É muito importante acreditarmos na **ciência**, pois ela é desenvolvida seguindo o método científico que são etapas para produzir conhecimento, dentre elas a experimentação. Além do mais, a Ciência está sempre aberta para revisão, por isso é uma ferramenta confiável e eficiente para desenvolver tecnologias e melhorar a qualidade de vida da população. Diversas tecnologias são utilizadas na área da saúde como aparelhos de diagnóstico, produção de medicamentos e vacinas.

A tecnologia na saúde nada mais é que todas as soluções desenvolvidas por meio da combinação entre as duas áreas. Tal parceria existe há séculos e é fundamental para a evolução que vem acontecendo em ambos os setores. Isso se dá pois a saúde cria as demandas, e a tecnologia aprimora o seu aparato para suprir tais demandas. Dessa forma, a tecnologia vai proporcionando diversos avanços, tanto na prestação de serviços, quanto em novos equipamentos..

E, devido a esses avanços tecnológicos, foi possível a humanidade desenvolver diversas técnicas para prevenção e combate de doenças que já provocaram muitas tragédias ao dizimar milhões de pessoas. Um bom exemplo no Brasil é o trabalho pioneiro do médico sanitarista **Oswaldo Cruz**, que, por meio de seu conhecimento acerca da peste bubônica e da febre amarela, ajudou a erradicar tais doenças no país por meio do desenvolvimento de vacinas e soros na década de 1900. Por esse motivo, o Governo Federal faz campanhas de vacinação em massa, para a imunização da poliomielite, rubéola, tétano, entre outros males.

Fonte: Conexão Saúde, 2022

ATIVIDADES

1. Elabore uma cartilha para conscientização da importância da vacinação para a saúde pessoal e coletiva. Explique o que é imunidade, como as vacinas ativam o sistema imunológico e quais são os principais tipos de vacinas existentes e seus mecanismos de ação. Não se esqueça de listar algumas vacinas produzidas aqui no Brasil.

2. Escolha uma das fake news listadas sobre a covid-19 e busque informações científicas para desmistificá-las.

3. Leia o texto abaixo e responda:

Morte de macacos prejudica prevenção e controle da febre amarela

O Brasil vivencia um dos períodos de maior mortandade de primatas da história devido à febre amarela silvestre no país, segundo a Sociedade Brasileira de Primatologia (SBPr). Além das mortes pela infecção pelo vírus, autoridades suspeitam que macacos estejam sendo executados pela população pelo medo de transmissão da doença. O quadro prejudica a implementação de medidas preventivas pelas autoridades sanitárias e pode levar à extinção de espécies, prejudicando todo o meio ambiente.

“Os macacos são sensíveis ao vírus da febre amarela e a morte dos animais pela doença é um alerta aos órgãos de saúde sobre a necessidade de vacinação da população humana. Ou seja, eles permitem aos gestores de saúde implementar estratégias preventivas, antes de o vírus atingir populações humana”, explica a diretora do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB/Fiocruz) e veterinária, Carla Campos.

Fonte: Fiocruz, 2017

A) Os macacos transmitem a febre amarela para o ser humano?

B) Como os macacos contribuem para o controle da doença por órgãos de saúde?

C) Cite medidas preventivas adequadas para o controle da febre amarela.

REFERÊNCIAS

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Doenças infecciosas contagiosas**. Arquivo pessoal, 2024.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Protozoários**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Helmintos**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Ciclo *Leishmania ssp.*** Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Ciclo *Taenia ssp.*** Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Ciclo *Schistosoma mansoni***. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Ciclo *Giardia lamblia***. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ALVES-SOBRINHO, Edneia Venâncio. **Ciclo *Plasmodium ssp.*** Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.

ARAÚJO, M. M. Doenças infecto parasitárias I. Youtube . 2022. Disponível em: <https://youtu.be/yoKMX33myuc>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ARAÚJO, M. M. Doenças infecto parasitárias II. Youtube . 2022. Disponível em: <https://youtu.be/uqfM3EtaBfk>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ARAÚJO, M. M. Vermes parasitos. Youtube . 2022. Disponível em: https://youtu.be/-2TTE37_o-8. Acesso em: 20 nov. 2023.

ARAÚJO, M.M. Tabela 1: roteiro de pesquisa. 2023.

ARAÚJO, M.M. Tabela 1. a. Características gerais de grupos de seres vivo. ARAÚJO, 2023

ARAÚJO, M.M. Tabela 1. b. Características gerais de grupos de seres vivo. ARAÚJO, 2023

ÁRVORE, ser tecnológico. Cladograma demonstrando a diversidade do Reino Plantae. Disponível: <https://pt-br.facebook.com/arvoresertecnologico/posts/o-reino-plantae-%C3%A9-constitu%C3%ADdo-por-quatro-grupos-que-mostram-o-processo-evolutivo/1412050678937534/> Acesso em jun. 2024.

Biblioteca virtual de doenças infecciosas e parasitárias. **Portal Fiocruz**, Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <https://www.bvsdip.icict.fiocruz.br/>. Acesso em: 19 nov. 2023

BIERNATH, André. O que está por trás de nova epidemia de dengue no Brasil. **BBC News Brasil**, Londres, 16 abr. 2022. Disponível em: O que está por trás de nova epidemia de dengue no Brasil - BBC News Brasil. Acesso em 19 nov. 2023

BONDANCE, Ana; LIMA, Bruno Ignacio. O que é El Niño, fenômeno que altera a temperatura dos oceanos. **OLHAR DIGITAL**, [S. l.], 04 de maio 2023. Disponível em: O que é El Niño, fenômeno que altera a temperatura dos oceanos (olhardigital.com.br). Acesso em: 19 nov. 2023

CAMPOS, W. Protozooses. Youtube . 2023. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1AvrX2R3LiIKP0hDijzwFgS26WDAHxgKq/view?usp=drivesdk>> . Acesso em: 20 nov. 2023.

Ciclo de vida do parasita da malária. **Wikimedia commons**, 21 jun, 2016. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Life_Cycle_of_the_Malaria_Parasite-pt.png. Acesso em: 12 de nov. 2023.

Ciência contra fake news: 40% dos brasileiros querem ler artigos científicos. Sou Ciência. **UNIFESP**. Disponível em: Ciência contra fake news.indd (unifesp.br). Acesso em: 12 de nov. 2023.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. O que é saúde única. 2020. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/folder-saude-unica.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Construindo árvores filogenéticas. **khanacademy**. [s.l.]. [2018]. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/phylogeny/a/building-an-evolutionary-tree>. Acesso em 05 de junho de 2024.

DIVISÃO das formas de vida em 3 Domínios elaborada por Woese (1990). ARAÚJO, M.M. Belo Horizonte, 2024.

LINHA do tempo/Reinos. ARAÚJO, M. M. Belo Horizonte. 2024.

Morte de macacos prejudica prevenção e controle da febre amarela. **Fiocruz**, Rio de Janeiro, 12 de abr. 2017. Disponível em: Morte de macacos prejudica prevenção e controle da febre amarela (fiocruz.br). Acesso em: 12 de nov. 2023.

O que é taxonomia e como é feita a classificação biológica. CASTILHO. R. s.l. In: **Toda matéria**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/taxonomia-classificacao-biologica/>. Acesso em 04 jun. 2024.

REGRAS de nomenclatura. ARAÚJO, M. M. Belo Horizonte. 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Platelmintos"; **Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/platelmintos.htm>>. Acesso em: 20 de novembro de 2023.

SANTOS, V. S. Reinos do Mundo Vivo; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/animais/invertebrados.htm> . Acesso em: 04 jun. 2024.

SANTOS, V. S. Filo Chordata; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/chordata.htm>. Acesso em 05 de junho de 2024.

SBP. Sociedade Brasileira de Parasitologia. Glossário. [S. d.]. Disponível em: https://www.parasitologia.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=413. Acesso em: 19 nov. 2023

SES-MG. Febre oropouche: conheça a doença transmitida pelo mosquito do tipo maruim. Disponível em: <https://saude.mg.gov.br/cidadao/banco-de-noticias/story/19964-febre-oropouche-em-minas-gerais#:~:text=A%20febre%20oropouche%20%C3%A9%20uma,nas%20articula%C3%A7%C3%B5es%20e%20n%C3%A1usea%20e%20diarreia>. Acesso em 04 jun. 2024.

SOUSA, Rafaela. Lista de Exercícios sobre El Niño. **Brasil Escola**, [s.d.]. Lista de Exercícios sobre El Niño - Brasil Escola (uol.com.br). Acesso em: 19 nov. 2023

SBP. Sociedade Brasileira de parasitologia. Glossário. [S. d.] . Disponível em: https://www.parasitologia.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=413. Acesso em: 19 nov. 2023

TABELA de classificação de Whittaker (5 Reinos). BRAZ, V.A. Belo Horizonte. 2023.

Tecnologia na saúde. **Conexa saúde**, [s.l/], 05 out. 2022 Disponível em: <<https://www.conexasaude.com.br/blog/tecnologia-na-saude/>> . Acesso em:12 de nov. 2023.

Staphylococcus aureus na pele humana, SEM. Fotografia. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, Nov 02 2020. quest.eb.com/images/132_3033449. Acessado em 9 Sept 2024.

Erupção cutânea de impetigo. Fotografia. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, 25 May 2016. quest.eb.com/images/132_1268988. Acessado em 9 Sept 2024.

Streptococcus é uma bactéria gram-positiva esférica ou ovóide, principalmente imóvel e parasita, que se divide apenas em um plano, ocorre em pares ou cadeias e inclui patógenos importantes de humanos e animais domésticos.

Celulite devido a úlcera varicosa da perna. Fotografia. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, 25 May 2016. quest.eb.com/images/132_1268527. Acessado em 9 Sept 2024.

Streptococos. Ilustração. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, 25 May 2016. quest.eb.com/images/161_2360925. Acessado em 9 Sept 2024.

Fungo do pé de atleta, MEV. Fotografia. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, 25 May 2016. quest.eb.com/images/132_1258645. Acessado em 10 Sept 2024.

Infecção do pé de atleta entre os dedos. Fotografia. Britannica ImageQuest, Encyclopædia Britannica, 25 May 2016. quest.eb.com/images/132_1271876. Acessado em 10 Sept 2024.