

EDITORA



UnB

PARASITOLOGIA DIDÁTICA

Aprender é mais fácil
com metodologias ativas

Fabiana Brandão Alves Silva

(organizadora)



 EXTENSÃO
INSURGENTE



Universidade de Brasília

Reitora : Márcia Abrahão Moura
Vice-Reitor : Enrique Huelva

EDITORA



UnB

Diretora : Germana Henriques Pereira

Conselho editorial : Germana Henriques Pereira (Presidente)
: Ana Flávia Magalhães Pinto
: Andrey Rosenthal Schlee
: César Lignelli
: Fernando César Lima Leite
: Gabriela Neves Delgado
: Guilherme Sales Soares de Azevedo Melo
: Liliane de Almeida Maia
: Mônica Celeida Rabelo Nogueira
: Roberto Brandão Cavalcanti
: Sely Maria de Souza Costa

EDITORA



UnB

PARASITOLOGIA DIDÁTICA

**Aprender é mais fácil com
metodologias ativas**

Fabiana Brandão Alves Silva
(organizadora)



Equipe do projeto de extensão – Oficina de edição de obras digitais

Coordenação geral	Thiago Affonso Silva de Almeida
Consultor de produção editorial	Percio Savio Romualdo Da Silva
Coordenação de revisão	Denise Pimenta de Oliveira
Coordenação de design	Cláudia Barbosa Dias
Revisão	Caio Martins Lopes
Diagramação	Fabiana Brandão Alves Silva
Imagens de capa	Adriane Torquato, via Canva

© 2023 Editora Universidade de Brasília

Direitos exclusivos para esta edição:
Editora Universidade de Brasília
Centro de Vivência, Bloco A - 2ª etapa, 1º andar
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília/DF
CEP: 70910-900
Site: www.editora.unb.br
E-mail: contatoeditora@unb.br

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por qualquer meio sem a autorização por escrito da Editora.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade de Brasília – BCE/UnB)

P223 Parasitologia didática [recurso eletrônico] :
aprender é mais fácil com metodologias ativas /
Fabiana Brandão Alves Silva (organizadora). –
Brasília : Editora Universidade de Brasília
2024.
82 p.

Inclui bibliografia.
Formato PDF.
ISBN 978-65-5846-268-2.

1. Parasitologia médica. 2. Aprendizagem ativa.
3. Doenças parasitárias. 4. Ensino – Metodologia.
I. Silva, Fabiana Brandão Alves (org.).

CDU 616.99

Sumário

Nota da coordenação 7

Apresentação 9

Capítulo 1 - Bionews 13

Walyson N. Queiroz, Sarah G. Andrade, Beatriz M. Martins, Sara A. Ferreira

Hipóteses da origem da vida 17

Experimentos 19

Características indispensáveis 21

Origens dos seres vivos 23

Taxonomia animal 25

Hora da diversão 26

Referências 28

Capítulo 2 - Toxoplasmose gestacional e congênita 29

Beatriz Kono Carvalho

Apresentação do projeto 33

O parasito e sua taxonomia 34

Morfologia 35

Hospedeiros, transmissão e ciclo biológico 36

Os sintomas da toxoplasmose 40

Grupos de risco	41
Exames laboratoriais para gestantes	43
Toxoplasmose congênita x Toxoplasmose gestacional	45
Tratamentos	46
Vantagens e desvantagens dos tratamentos atuais	49
Vacina?	51
E eu? O que tenho a ver com isso?	53
Aprenda brincando	54
Referências	55

Capítulo 3 - Você já ouviu falar da solitária? 57

Carolina Castello Branco Rangel Helbourn, Ana Luisa Carvalho Oliveira

Apresentação 60

Projeto 61

Taenia solium: Taxonomia	62
Taenia solium: Morfologia	63
Taenia solium: Fases evolutivas	65
Taenia solium: Ciclo biológico	66
Taenia solium: Transmissão	68
Sobre a teníase	69
Sobre a cisticercose	70
Epidemiologia	71
Taenia solium: Diagnóstico	73
Profilaxia e tratamento	75
Desafios da doença	76
Vamos praticar?	77
Referências	80



Nota da coordenação

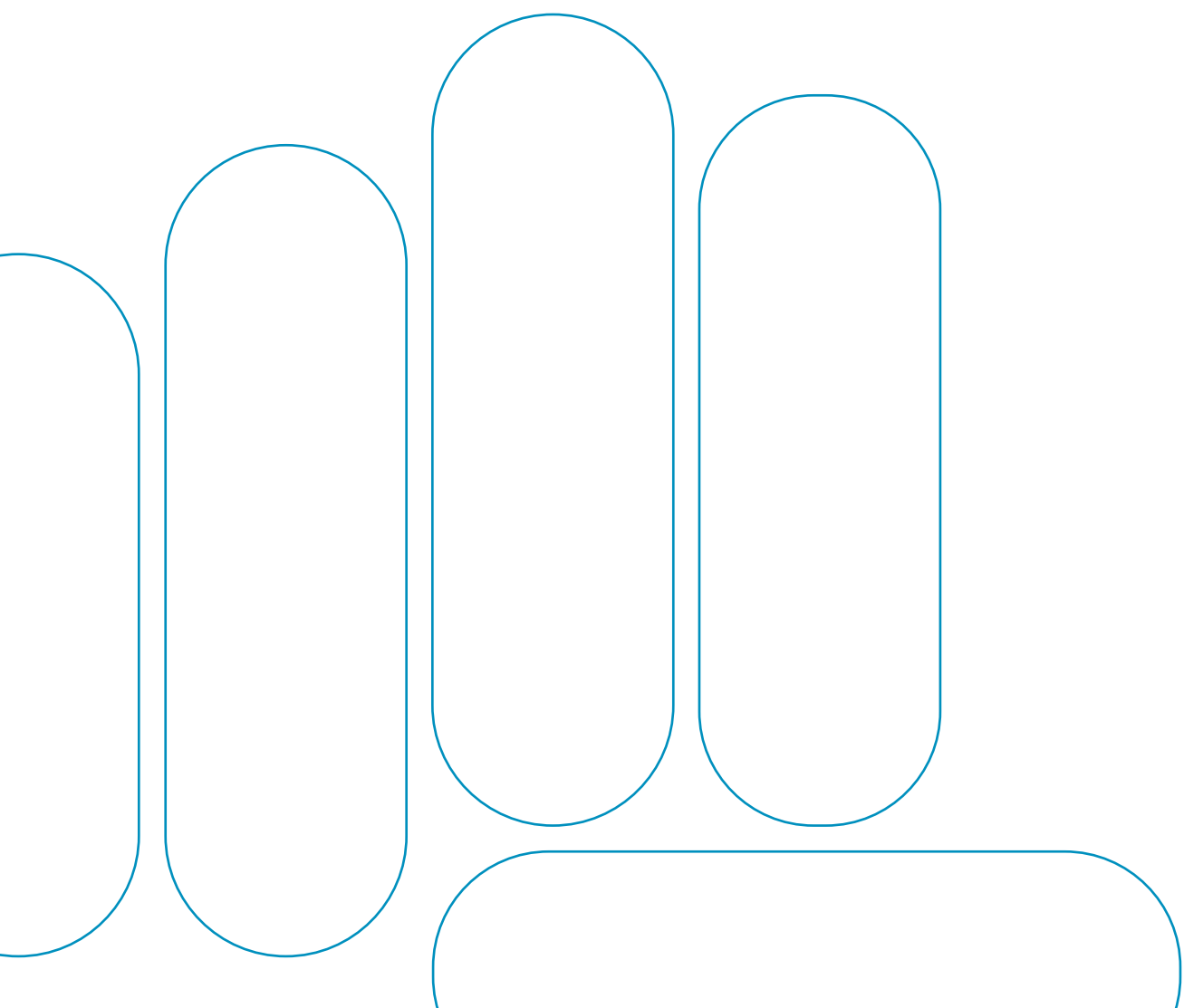


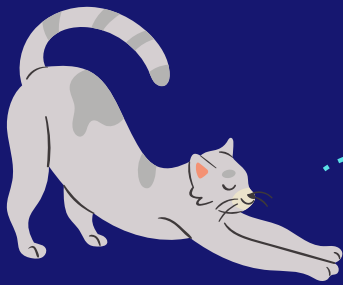
Ao longo dos meus anos de experiência em docência e pesquisa, percebi que cada estudante possui uma "fome" pelo saber. No entanto, essa fome precisa ser despertada, pois muitas vezes jaz adormecida, sufocada pela rotina dos estudos obrigatórios e pela celeridade do cotidiano contemporâneo, que permite "borboletear" entre sites para adquirir informações com o menor custo energético: ao simples toque dos dedos na tela do celular.

Quando essa fome é revelada ao estudante, passa a incomodá-lo a ponto de ele querer saciá-la. Mas como despertar essa fome no estudante passivo? Minhas observações no laboratório da docência sugerem duas hipóteses: i) primeiro, o aluno deve se tornar protagonista do seu aprendizado, não apenas um mero ouvinte - e aqui entram as metodologias ativas -, ii) o estudante precisa compreender a importância de seus estudos na construção de um mundo melhor - apresentar os temas como problemas que necessitam de resolução. A geração Z tem fome por saberes que constroem algo significativo, ligado à justiça e equidade social, ao cuidado com o meio ambiente e à saúde humana e animal. Para eles, não é atraente ou importante gastar energia apenas para saber por saber; é necessário um propósito, uma semente de esperança e sentido no porquê de aprender algo.

Com base nessa premissa, o projeto Superbug.UnB vem incentivando a criatividade livre dos estudantes e desafiando-os a levar o aprendizado além dos muros da universidade. Assim, nascem nossos produtos e livros, frutos dessa semente que germina e produz resultados. As cartilhas *Parasitologia Didática* são frutos dessa fome saciada pelo estudante, despertada pela curiosidade e pelo sentido altruísta de compartilhar o que se aprende na construção de um mundo melhor.

Profa. Fabiana Brandão





QUE BOM TER VOCÊ
AQUI! BEM-VINDO AO
NOSSO EBOOK!



Apresentação

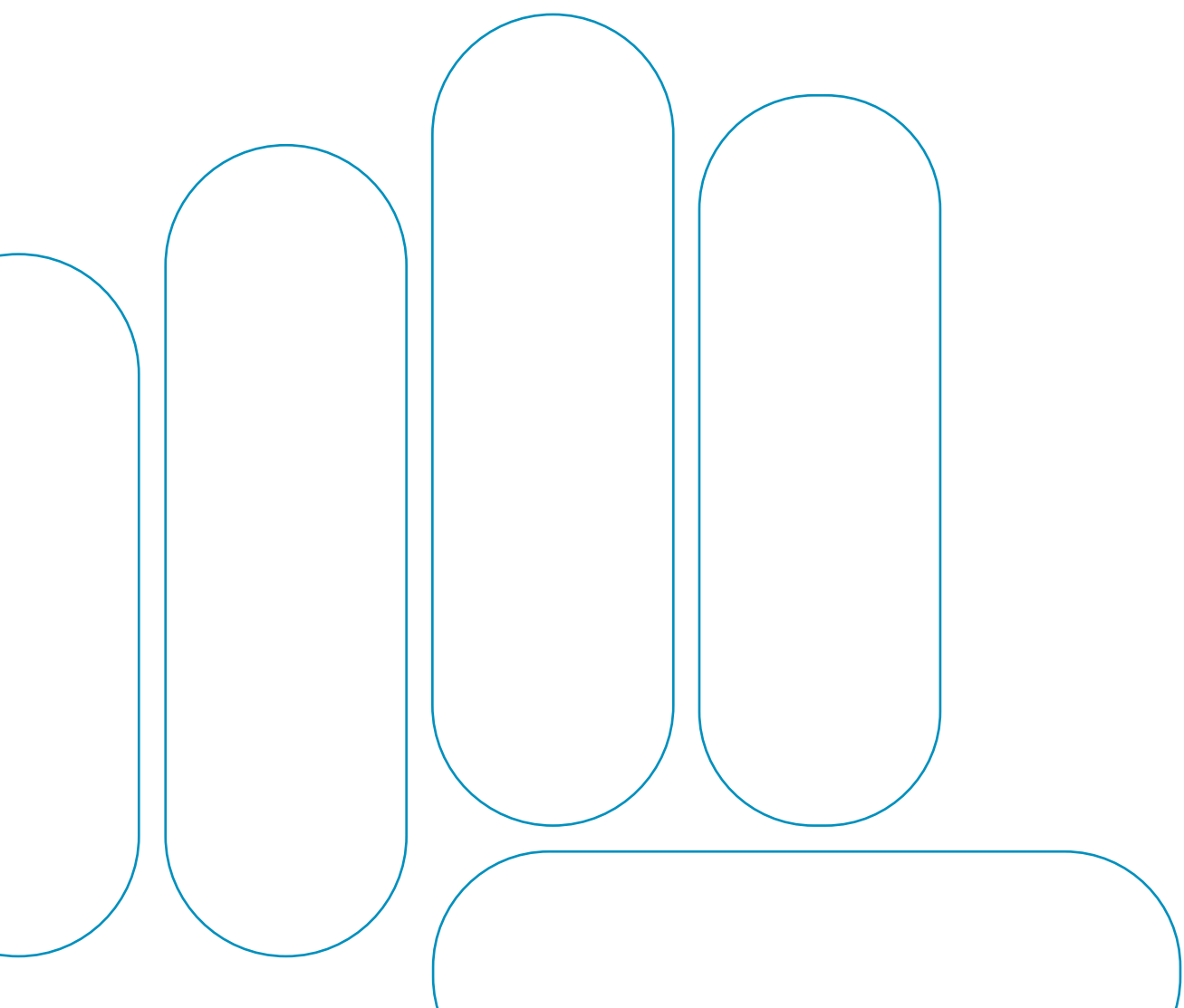
Parasitologia Didática é um ebook inovador que reúne cartilhas lúdicas e informativas, fruto de metodologias ativas de ensino empregadas em sala de aula. Com autoria de discentes de graduação em Farmácia e de cursos de pós-graduação na Universidade de Brasília, esta obra foi criada para ser disponibilizada gratuitamente através de mídias sociais, sites educacionais, portal de ebooks da BCE/UnB, além de parcerias com conselhos de classe, secretarias de educação e canais de mídias sociais focados em ciência.

Com esta iniciativa, buscamos disseminar conhecimento sobre o ciclo biológico, modos de transmissão, profilaxia e tratamentos das principais doenças parasitárias no Brasil. Tais doenças afetam, especialmente, populações mais pobres e vulneráveis, caracterizadas por baixa escolaridade e condições sanitárias precárias. Nosso objetivo é empoderar o leitor para que possa aplicar esse conhecimento na interrupção ou “quebra” do ciclo de pobreza e doença. Por exemplo, ao compreender o ciclo de transmissão e as medidas profiláticas, torna-se possível interferir no processo de infecção. Vermes como *Strongyloides stercoralis* e ancilostomídeos são frequentemente contraídos por humanos que andam descalços em regiões com saneamento básico inadequado, onde esgotos correm a céu aberto.

A linguagem utilizada é acessível e simplificada, sem, contudo, perder a precisão científica e metodológica. Destina-se a crianças a partir de oito anos, adolescentes, adultos com baixa escolaridade e, graças à robustez das fontes pesquisadas, também pode servir como material de referência para estudantes da área da saúde.

Este ebook não apenas informa, mas inspira ação e conscientização, promovendo uma compreensão profunda e prática que pode transformar vidas e comunidades.







Nos ajude a melhorar nosso conteúdo!



Gostou?

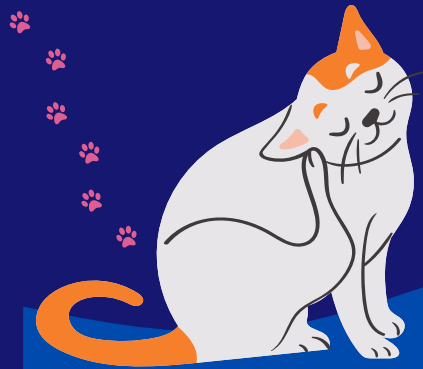
Críticas, elogios ou sugestões?

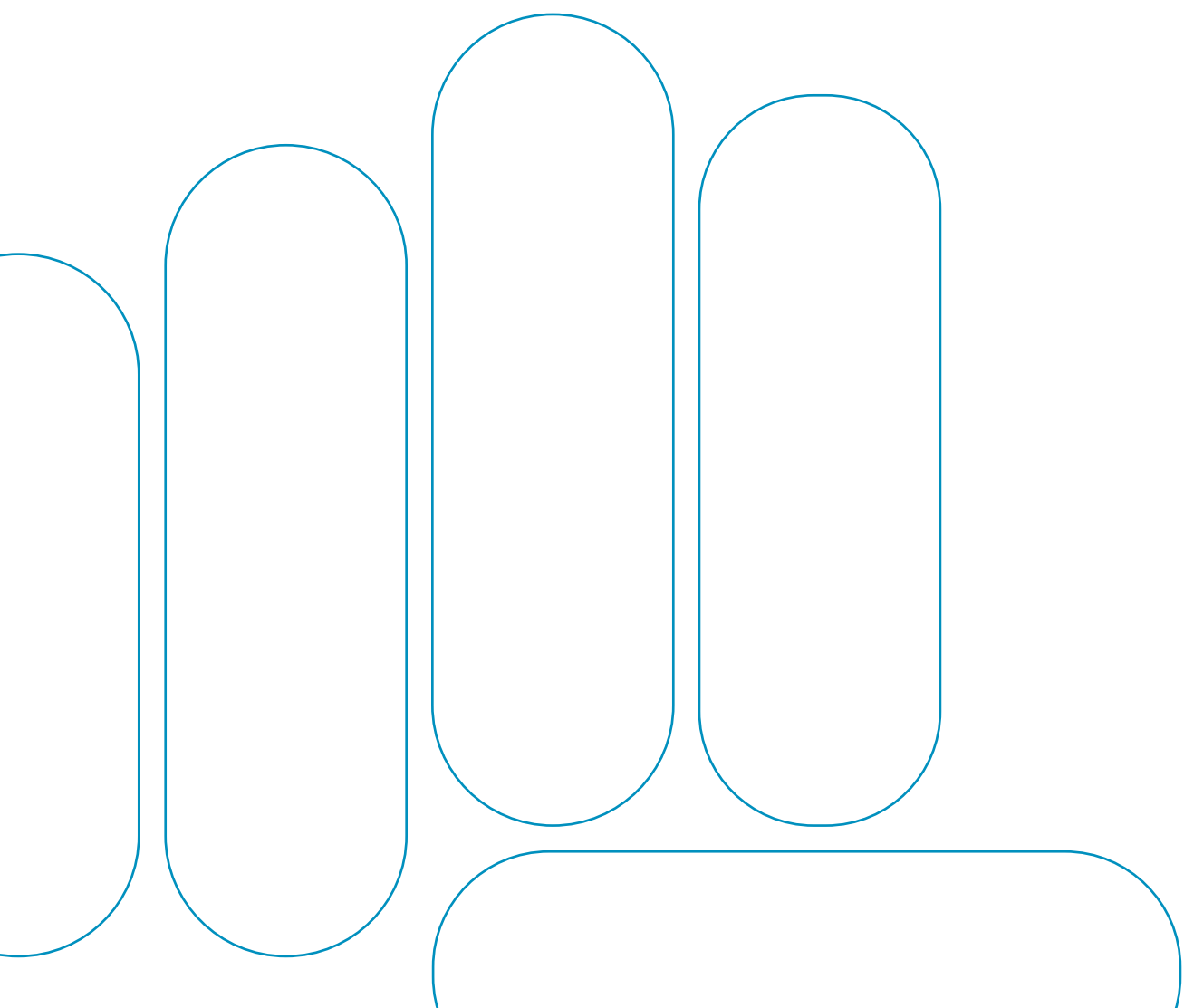


ACESSE NOSSA PÁGINA OFICIAL
SUPERBUG.UNB



SUPERBUG.UNB





Capítulo 1 - Bionews: descubra o desconhecido.



Walyson N. Queiroz
Sarah G. Andrade
Beatriz M. Martins
Sara A. Ferreira



**Metodologia ativa de ensino para avaliação
final da disciplina de Fundamentos de
Parasitologia**

Curso Farmácia/FS UnB

Turma 2021/2

Projeto de Extensão - Superbug.UnB

Monitoria e Revisão: Adriane Torquati & Caroline Araujo

BIONEWS

DESCUBRA O DESCONHECIDO

O PLANETA
ANTES DA VIDA

Como tudo surgiu

TAXONOMIA
ANIMAL

... e onde o tudo chegou.

DE ONDE SURGIMOS?

Ilustrações científicas: Sara Ferreira

JÁ SE
PERGUNTOU
DE ONDE
SURTIU O
MUNDO COMO
NÓS
CONHECEMOS
HOJE ?

SUMÁRIO

-HIPÓTESES DA ORIGEM DA VIDA	17
-EXPERIMENTOS	19
-CARACTERÍSTICAS INDISPENSÁVEIS	21
-CÉLULAS EUGARIOTAS	22
-ORIGEM DOS SERES VIVOS	23
-TAXONOMIA	25

HIPÓTESES DA ORIGEM DA VIDA

Origem dos primeiros seres vivos

As teorias de como a vida surgiu são inúmeras, indo desde as mitologias, crenças e religiões a propostas científicas com diversos experimentos e pesquisadores envolvidos.

A origem da vida continua sendo um mistério para nós. Há teorias, como a da Panspermia, que pressupõem que a vida na Terra surgiu advinda do espaço, através de meteoritos que trouxeram moléculas essenciais para que a vida na Terra fosse viável, como, por exemplo, os aminoácidos, que são a base das proteínas. Outra sugestão, com base religiosa, é a chamada Teoria do Criacionismo, que parte do pressuposto que um deus, ou uma entidade divina, criou o mundo assim como nós o conhecemos, criando também tudo o que há nele. Partindo para as teorias de cunho científico, a história se torna mais complexa. Existem inúmeras teorias, sendo mais aceitas hoje em dia aquelas que partem do Big Bang. Por exemplo, a que sugere que nossa origem se deu por evolução química, proposta por Oparin e Haldane, e uma outra que sugere que se deu por processos químicos nas fontes termais submarinas.

Considerando a Terra como ponto de partida para essa história, devemos lembrar que ela nem sempre foi o planeta água, azul, com essa diversidade de climas, espécies de animais e plantas e toda a beleza que observamos hoje. No início de tudo, podemos dizer que a Terra era uma "bola de fogo", com temperaturas que atingiam os 200 °C, fazendo com que a crosta terrestre não fosse sólida e tivesse muitos vulcões ativos, o que possibilitou a formação de uma atmosfera primitiva rica em metano (CH₄), amônia (NH₃), gás hidrogênio (H₂) e vapor d'água (H₂O).

Com o passar do tempo e o início do resfriamento, tornou-se possível a formação de uma crosta sólida e o surgimento de água líquida. Somado a isso, as moléculas que surgiram a partir da nebulosa que originou a Terra reagiram utilizando a energia radioativa do Sol, pois ainda não havia uma camada de ozônio (O₃) para "barrar" essa energia. Além disso, as descargas elétricas podem ter sido responsáveis pela junção de moléculas, originando, a partir de compostos simples, estruturas mais complexas, como as moléculas orgânicas, sendo a teoria da origem da vida pela via dessa junção que, em algum momento, formou um sistema capaz de se replicar e regular reações internas, ou seja, uma origem por evolução química.



NÃO SABIA? AGORA ESTÁ SABENDO!

O BIG BANG FOI UMA EXPANSÃO DO UNIVERSO QUE, SEGUNDO A TEORIA, ORIGINOU TUDO. MAS NÃO SE ENGANE, O UNIVERSO ORIGINADO A PARTIR DO BIG BANG ERA COMPLETAMENTE DIFERENTE, E, ATRAVÉS DE TODOS OS FATORES CORRELACIONADOS A ESSE EVENTO, NÓS CHEGAMOS AQUI.

**A BUSCA PELA
ORIGEM DA VIDA
SEGUE A
HUMANIDADE
DESDE O INÍCIO
DOS TEMPOS E,
ATÉ QUE
OBTENHAMOS
RESPOSTAS,
JAMAIS IREMOS
PARAR DE
PROCURAR.**

De religiões a teorias científicas, a humanidade incansavelmente busca entender a origem de tudo.

EXPERIMENTOS

A teoria de Oparin e Haldane foi testada por simulação da atmosfera primitiva (figura 1), no experimento de Miller-Urey (figura 2), e chegou ao resultado de produção de aminoácidos como glicina e alanina.

A outra teoria que seria desse mesmo período primitivo da Terra é da origem por processos químicos nas fontes termais submarinas. Essa teoria defende que a vida surgiu em fontes termais, com temperatura por volta dos 300°C, a uma profundidade de 2 mil metros ou até mais. Por ser uma região longe o suficiente para não sofrer impactos com meteoritos e ainda possuir uma riqueza em substâncias - metano (CH₄), gás hidrogênio (H₂), gás sulfídrico (H₂S), gás carbônico (CO₂) e amônia (NH₃) -, supõe-se que os primeiros seres vivos seriam as bactérias termófilas.

Figura 1 - Atmosfera primitiva

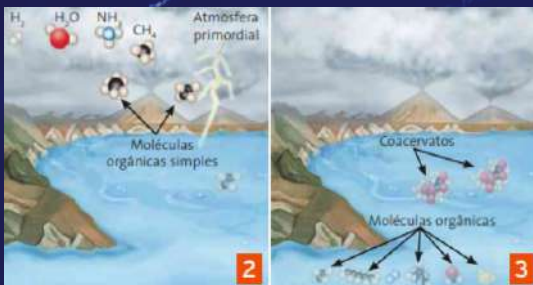


Figura 2 - Experimento Miller-Urey



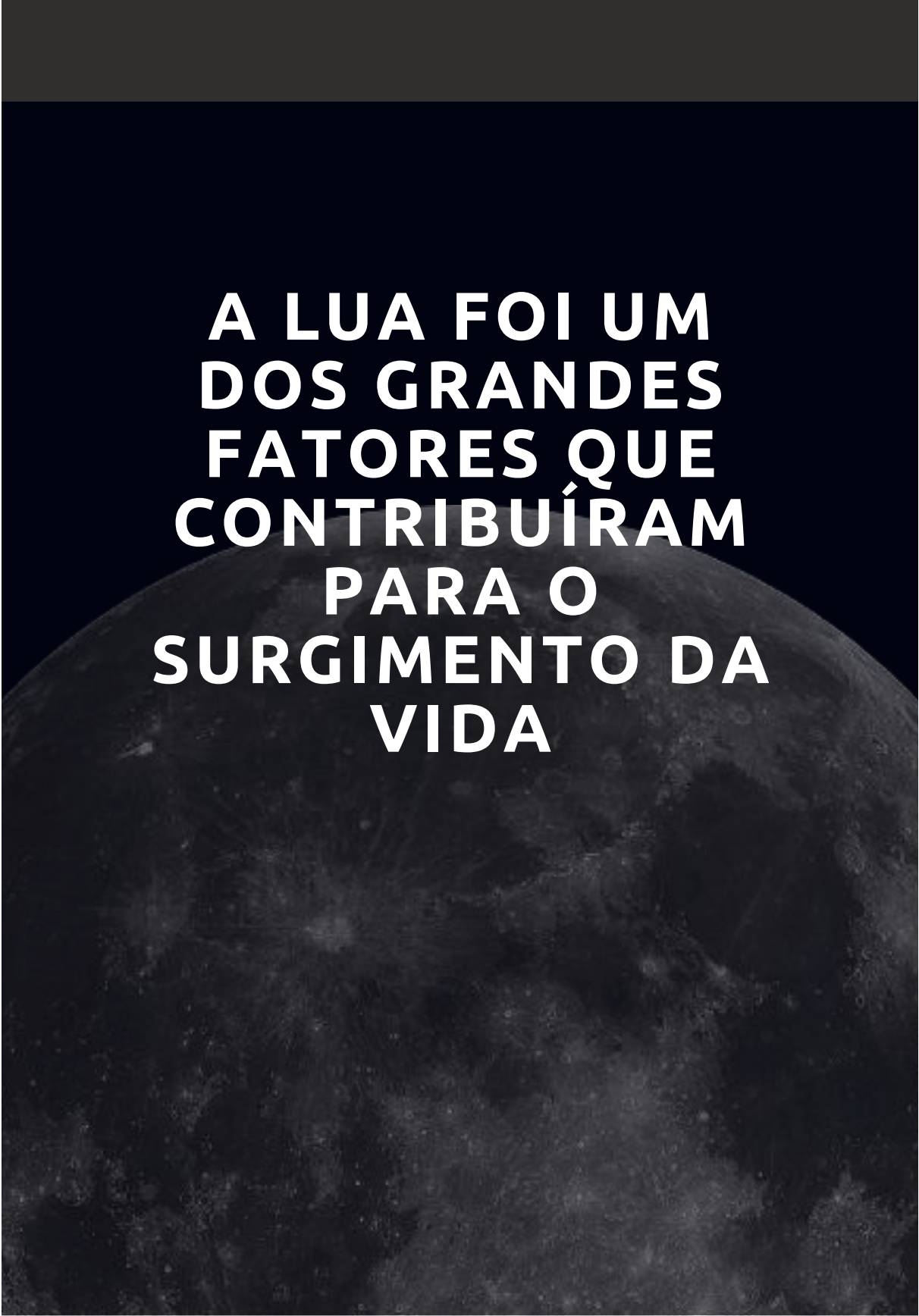
Fonte: Lopes; Rosso (2016)

NÃO SABIA? AGORA ESTÁ SABENDO!



SUPÕE-SE QUE OS PRIMEIROS SERES ERAM UNICELULARES E SIMPLES, SEMELHANTES AO QUE CHAMAMOS DE SERES PROCARIONTES: BACTÉRIA E ARQUEIAS (COMPOSTAS DE UMA MEMBRANA PLASMÁTICA QUE DELIMITA CITOPLASMA E O MATERIAL GENÉTICO).. PROCARIONTES POSSUEM TAMBÉM, ENVOLTA DA MEMBRANA, UMA PAREDE CELULAR QUE TORNA A CÉLULA MAIS RESISTENTE.





**A LUA FOI UM
DOS GRANDES
FATORES QUE
CONTRIBUÍRAM
PARA O
SURGIMENTO DA
VIDA**

CARACTERÍSTICAS INDISPENSÁVEIS

Origem dos primeiros seres vivos

Diversos fatores contribuíram para o surgimento da vida no planeta, sendo um deles a Lua, que surgiu pela colisão de um corpo celeste contra a Terra. A importância disso se dá pelo campo gravitacional da Lua estabilizar o eixo de inclinação da Terra, fazendo com que as alterações climáticas sejam menos abruptas e possibilitando o desenvolvimento de formas de vida complexas, com a redução da variabilidade das características do ambiente que havia anteriormente. Além disso, a Lua também influencia as marés, induzindo migrações de organismos aquáticos pela superfície terrestre.

Outra característica importante foi a presença de vulcões e o núcleo metálico da Terra, pois forneciam gases nutrientes e dióxido de carbono (CO₂), que podem ter servido como matéria prima para os primeiros microrganismos. Além disso, o núcleo metálico da Terra, junto do CO₂, auxilia na manutenção da temperatura do planeta. O núcleo também atua como barreira contra radiações cósmicas, devido ao seu campo magnético, e contribui para a atividade tectônica, o vulcanismo e o movimento dos continentes.

A partir dessas condições, raras e tão específicas, foi possível o surgimento da vida na Terra, através de moléculas orgânicas e diversas reações químicas, tornando-se, com o passar do tempo, o objetivo da humanidade fazer toda essa descoberta.



"Mas e as células eucariontes?"

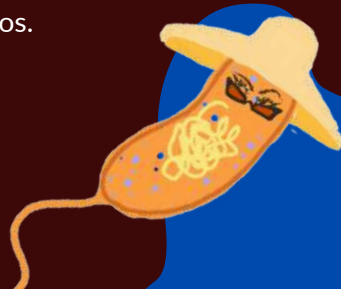
Acredita-se que tenham se originado de células procariontes sem a parede celular, somente membrana.



Essa membrana teria passado por dobramentos, que originaram as chamadas organelas e o núcleo, que separa o material genético dentro do citoplasma.

Duas organelas, entretanto, não encaixam nessa teoria de invaginação da membrana e podem ser explicadas pela Teoria da Endossimbiose, ou Simbiogênese, que sugere que a célula eucarionte em formação teria englobado bactérias que já realizavam respiração e a relação entre as partes seria simbiote, ou seja, vantajosa. Um outro nível dessa teoria diz que essa célula eucarionte já com capacidade de respiração celular teria englobado também cianobactérias que realizavam fotossíntese. Essas organelas são, respectivamente, mitocôndria e cloroplasto.

Já para os seres pluricelulares acredita-se ter sido por agrupamento sucessivo dessas células eucariontes na divisão celular e, nesse grupo de células, houve diferenciação celular que levou a uma cooperação entre essas células diferenciadas, de modo que fosse vantajoso manter essa estrutura agrupada. Essa linha de raciocínio traz também que foram diferentes processos, de forma independente, formando animais, plantas e fungos.



ORIGEM DOS SERES VIVOS



Com a evolução do pensamento humano, das técnicas analíticas e da tecnologia, começaram a surgir teorias para a explicação dos seres vivos. De forma mais didática, há teorias da origem da vida, como foi visto anteriormente, e há teorias da origem dos seres vivos, que são divididas em duas grandes vias: Teoria da Abiogênese e Teoria da Biogênese. A primeira, também chamada de Teoria da Geração espontânea, defendia que a vida surgiu a partir de uma força presente na matéria inanimada (do grego: *a* = prefixo de negação; *bio* = vida; *genesis* = origem), já a segunda acreditava que um ser vivo só surge de outro ser vivo pré-existente, e diversas discussões e experimentos foram feitos a fim de comprovar essa teoria, que perdurou até a idade moderna.

Defendendo a via da abiogênese, temos o experimento Needham (1748), e defendendo a via da biogênese, temos os experimentos de Redi (1668), Spallanzani (1765) e Pasteur (1860). Este último contribuiu para hipótese da biogênese que passou então a ser aceita.

Redi investigou a origem de vermes na carne em decomposição (figura 3) e, como questionava a geração espontânea, deixou dois pedaços de carne em observação, um coberto com gaze e o outro não, sendo que a gaze protege a carne da chegada das moscas e, logo, não aparece larvas - o que ia na direção oposta do que se acreditava que a larva surgia a partir da carne.

Figura 3 - Experimento de Redi



Fonte: Autoria própria.

Needham era adepto da ideia de geração espontânea, principalmente por observar animáculos no microscópio (o que hoje chamamos de microrganismos). Para este pesquisador, a origem dos seres vivos advinha de uma força vital e seu experimento era com caldo de carne quente, mantido fechado em potes com rolhas, havendo posterior análise no microscópio, onde encontrava os ditos animáculos. Logo, a conclusão era que o caldo de carne mais a força vital originava vida. Spallanzani contestou essa ideia, com o argumento de que o caldo não tinha sido esquentado o suficiente (não estava estéril), ou seja, os animáculos (microrganismos) foram adicionados durante o preparo. Realizou o mesmo experimento, porém, submeteu o caldo à fervura, colocou em um balão de vidro, que era fechado com um maçarico (derretia o vidro do próprio balão), e analisava o conteúdo após o resfriamento de alguns dias, obtendo, dessa forma, resultados diferentes de Needham.

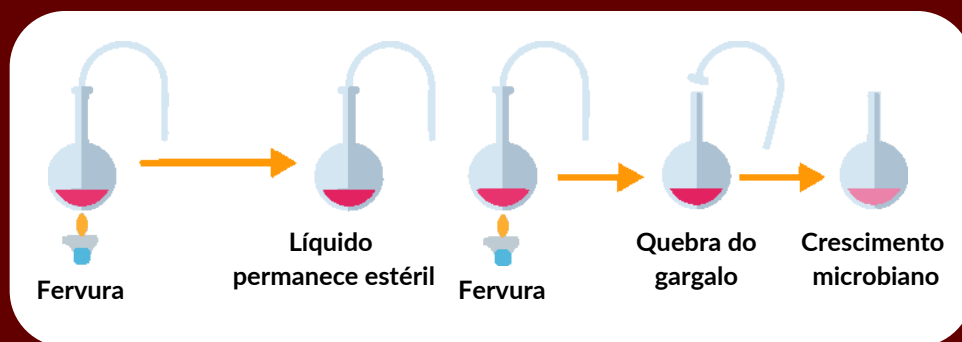


NÃO SABIA? AGORA ESTÁ SABENDO!

A. NEEDHAM, EM 1769, RESPONDEU A SPALLANZANI DIZENDO QUE, AO FERVER POR MUITO TEMPO AS SUBSTÂNCIAS NUTRITIVAS, O PROCESSO HAVIA DESTRUÍDO A "FORÇA VITAL" E, FECHANDO OS FRASCOS HERMETICAMENTE, TORNAVA O AR DESFAVORÁVEL AO APARECIMENTO DA VIDA. SPALLANZANI FEZ OUTROS EXPERIMENTOS PARA COMBATER AS CRÍTICAS DE NEEDHAM, MAS A CONTROVÉRSIA ENTRE ELAS, NAQUELA ÉPOCA, NÃO SE RESOLVEU.

Pasteur seguiu o raciocínio de Spallanzani, porém, não selava o balão de vidro, apenas esticou o pescoço, sendo chamado de “pescoço de cisne”. Pasteur colocou o líquido nutritivo (como era o caldo de carne nos demais experimentos) nos balões e ferveu, sendo uns com o pescoço de cisne - sem contato com o ar - e outros com contato direto (figura 4). Similar a Redi, o recipiente exposto foi o que apresentou desenvolvimento de seres vivos, no caso os microrganismos, e o recipiente sem contato direto permaneceu estéril.

Figura 4 - Experimento de Pasteur



Fonte: Autoria própria.



NÃO SABIA? AGORA ESTÁ SABENDO!

PASTEUR FOI QUEM DESENVOLVEU O PROCESSO QUE CONHECEMOS (E USAMOS) HOJE EM DIA: A PASTEURIZAÇÃO. PROCESSO NO QUAL OS ALIMENTOS FICAM AQUECIDOS A TEMPERATURAS NÃO MUITO ALTAS E, LOGO EM SEGUIDA, PASSAM POR UM RESFRIAMENTO BRUSCO. ASSIM, OS MICRORGANISMOS SÃO DESTRUÍDOS DURANTE O AQUECIMENTO E O ALIMENTO PERMANECE ESTÉRIL APÓS O RESFRIAMENTO, RETARDANDO A DETERIORAÇÃO.

Taxonomia animal

A taxonomia se refere à maneira com a qual os biólogos classificam os seres em grupos, “caixinhas”, analisando as diferenças e semelhanças entre eles. Os mais semelhantes são colocados em “caixas” mais próximas, enquanto que aqueles mais distintos entre si, mais distantes. Essa estrutura de caixas é feita seguindo uma ordem hierárquica **DReFiCOFaGE** - Domínio, Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie.

Por definição: ta-xo-no-mi-a |cs| (grego *táksis*, -eos, classificação + grego *nómos*, -ou, regra, lei, uso + -ia) substantivo feminino. Teoria ou nomenclatura das descrições e classificações científicas = TAXONOMIA.

Nos domínios, onde a classificação se baseia em características fundamentais celulares; nos reinos, os mecanismos de nutrição (autotróficos ou heterotróficos); nos filios, são separados por características que definem grupos (ex.: presença de flores ou não em plantas); nas classes, características que são determinantes nos grupos dentro dos filios; e essa justificativa de característica definidora se estende para as ordens dentro de classe, para as famílias dentro de ordem, gêneros dentro de família e, por fim, o critério de espécie que é estabelecido quando existe possibilidade de reprodução entre indivíduos, gerando descendência fértil.

Com base nisso, são construídos amplos diagramas para organizar os seres dentro desses níveis hierárquicos, os cladogramas, que são como árvores genealógicas.



NÃO SABIA? AGORA ESTÁ SABENDO!

A TAXONOMIA SE ORGANIZA HIERARQUICAMENTE EM: DOMÍNIO (IMPLEMENTADO POR WOESE, EM 1977), REINO (IMPLEMENTADO POR ROBERT WHITTAKER, EM 1969), FILO, CLASSE, ORDEM, FAMÍLIA, GÊNERO E ESPÉCIE (IMPLEMENTADOS POR CARL VON LINNÉ, EM 1735). A ESCRITA É FEITA EM LATIM, POR SER UMA LÍNGUA MORTA E NÃO SOFRER ALTERAÇÃO. A PRIMEIRA LETRA EM MAIÚSCULO E A ESPÉCIE, BINOMIAL, DEVE SER ESCRITA EM ITÁLICO. ESSE É O MODELO VIGENTE.

Hora da diversão

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

A T E N D O S S I M B I O S E B C T
B A T G O E A Y N N U T R I T I V O
I V A D R D F O T O S S Í N T E S E
N A X W D U S H G V O N I W H P Y T
O N O R O V P W C L A D O G R A M A
M S N B M E E O C A K N F R T S T E
I H O E Y L S H S N T N S I A T H F
A G M Y T S U E A B I O G Ê N E S E
L M I C R O R G A N I S M O S U O C
D L A E U C A R I O N T E E E R D R
T E I E I G T S D O R I G E M W T T
C L A S S I F I C A Ç Ã O H O P N I

ABIOTÓXICO
BINOMIAL
CLADOGAMA
CLASSIFICAÇÃO

ENDOSSIMBIOSE
EUCARIONTE
FOTOSÍNTESE
GRUPOS

MICROORGANISMO
NUTRITIVO
ORIGEM

PASTEUR
TAXONOMIA
WOESE



Resolução



E N D O S S I M B I O S E
B T G N U T R I T I V O
I A R F O T O S S Í N T E S E
N X W U P
O O O P C L A D O G R A M A
M N E O S
I O S S T
A M E A B I O G Ê N E S E
L M I C R O R G A N I S M O S U
A E U C A R I O N T E R
O R I G E M
C L A S S I F I C A Ç Ã O

Referências

LOPES, S.; ROSSO, S. Bio. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

PELLIZARI, V. H.; BENDIA, A. G. Origem da Vida na Terra. IOUSP, São Paulo, [2018]. Disponível em: <https://www.io.usp.br/index.php/ocean-coast-res/29-portugues/publicacoes/series-divulgacao/vida-e-biodiversidade/807-origem-da-vida-naterra.html>. Acesso em: 13 jul. 2022.

TAXONOMIA. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, [2011]. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/taxonomia>. Acesso em: 8 jul. 2022.

TAXONOMIA SISTEMÁTICA: CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS | QUER QUE DESENHE?, [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Descomplica. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eCEOc7J_nqU. Acesso em: 13 jul. 2022.

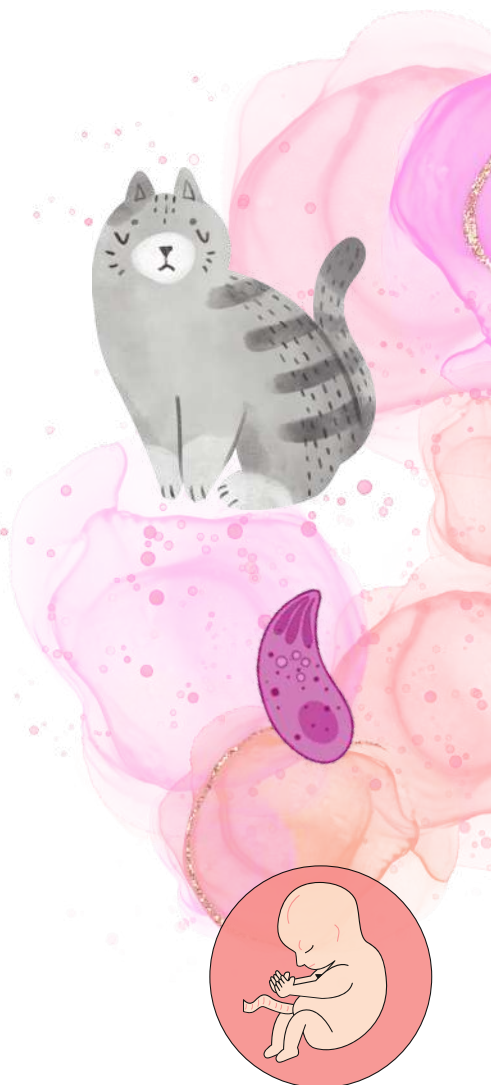
KRATZ, R. F. Biologia essencial para leigos. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.

Capítulo 2 - Toxoplasmose gestacional e congênita



Beatriz Kono Carvalho


Metodologia ativa de ensino para avaliação final da disciplina de Fundamentos de Parasitologia
Curso Farmácia/FS UnB
Turma 2021/2
Projeto de Extensão - Superbug.UnB



Monitoria e Revisão: Adriane Torquati, Caroline Araujo & Letícia Almeida

Toxoplasmose gestacional e congênita

Um pequeno
grande guia
para estudantes
da área da saúde



OU PARA
AQUELES QUE
SE INTERESSAM
PELO ASSUNTO!



Sumário

APRESENTAÇÃO DO PROJETO	33
O PARASITO E SUA TAXONOMIA	34
MORFOLOGIA	35
HOSPEDEIROS, TRANSMISSÃO E CICLO BIOLÓGICO	37
OS SINTOMAS DA TOXOPLASMOSE	40
GRUPOS DE RISCO	41
EXAMES LABORATORIAIS PARA GESTANTES	43

Sumário



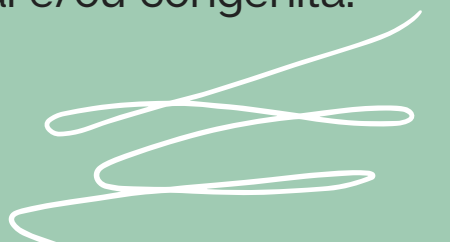
TOXOPLASMOSE CONGÊNITA X TOXOPLASMOSE GESTACIONAL	45
TRATAMENTOS	46
VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS TRATAMENTOS ATUAIS	49
VACINA?	51
E EU? O QUE TENHO A VER COM ISSO?	53
APRENDA BRINCANDO	54
REFERÊNCIAS	55



Apresentação do projeto

O projeto Adote um Parasito, que deu origem a este trabalho, foi criado pela professora Fabiana Brandão, da Universidade de Brasília, Departamento de Farmácia, como método avaliativo da disciplina Fundamentos de Parasitologia.

Esta cartilha tem como objetivo educar estudantes de cursos voltados para áreas da saúde sobre o parasito *Toxoplasma gondii*, bem como incentivar a pesquisa tanto sobre profilaxia como sobre possíveis tratamentos das toxoplasmose gestacional e/ou congênita.



O parasito e sua taxonomia

Toxoplasma gondii é um parasito intracelular obrigatório cuja taxonomia é a seguinte:

Filo: Apicomplexa

Classe: Conoidasida

Subclasse: Coccidia

Ordem: Eucoccidiida

Família: Sarcocystidae

Subfamília: Toxoplasmatinae

Gênero: *Toxoplasma*

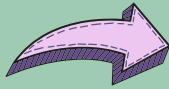
Espécie: *Toxoplasma gondii*



Morfologia

Toxoplasma gondii apresenta três formas infecciosas:

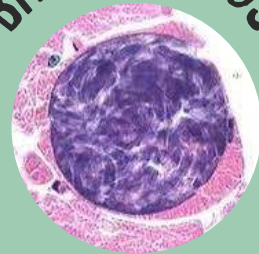
TAQUIZOÍTOS



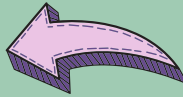
FORMA QUE APARECE EM
INFECÇÕES AGUDAS E SE
PROLIFERA RAPIDAMENTE.
ENCONTRADO EM: SANGUE,
EXCREÇÕES E SECREÇÕES.

CISTOS TECIDUAIS
ENCONTRADOS EM
REGIÕES COMO CÉREBRO, OLHOS,
MÚSCULOS E CORAÇÃO. OCORREM
NA TOXOPLASMOSE CONGÊNITA,
GERALMENTE NA INFECÇÃO
CRÔNICA OU ASSINTOMÁTICA;

BRADIZOÍTOS

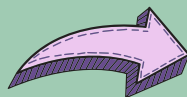


Fonte: Barone;
Fernandes, [2015]



CISTOS ENCONTRADOS
NAS FEZES DE GATOS
QUE INGERIRAM
QUALQUER UMA DAS 3
FORMAS INFECCIOSAS.

OOCISTOS



Fonte: Neves; Borges;
Corgosinho, 2010

Hospedeiros, transmissão e ciclo biológico



O *Toxoplasma gondii* infecta diversos tipos de **animais de sangue quente**, como **mamíferos e aves**.



Porém são os felinos, principalmente **gatos**, os seus hospedeiros definitivos.

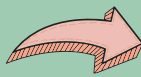


Os **seres humanos** também podem ser infectados, mas são hospedeiros intermediários.



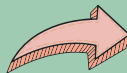
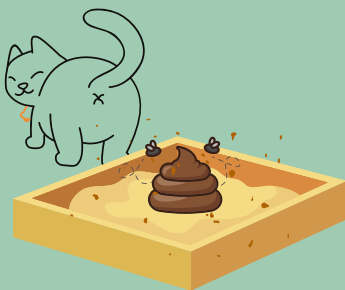
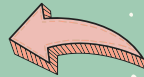
Hospedeiros, transmissão e ciclo biológico

Como você pode ser infectado?



COMENDO CARNE MAL
PASSADA DE ANIMAIS QUE
INGERIRAM OOCISTOS E,
PORTANTO, TAMBÉM FORAM
HOSPEDEIROS
INTERMEDIÁRIOS.

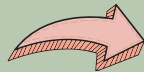
COMENDO VERDURAS
MAL LAVADAS QUE
POSSAM CONTER CISTOS
TECIDUAIS
(BRADIZOÍTOS).



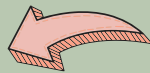
TENDO CONTATO ORAL
DIRETO COM AS FEZES DE
GATOS CONTAMINADOS
QUE LIBERARAM
OOCISTOS.

Hospedeiros, transmissão e ciclo biológico

Como você pode ser infectado?



O PARASITO PODE
ULTRAPASSAR A PLACENTA
DURANTE A GRAVIDEZ*



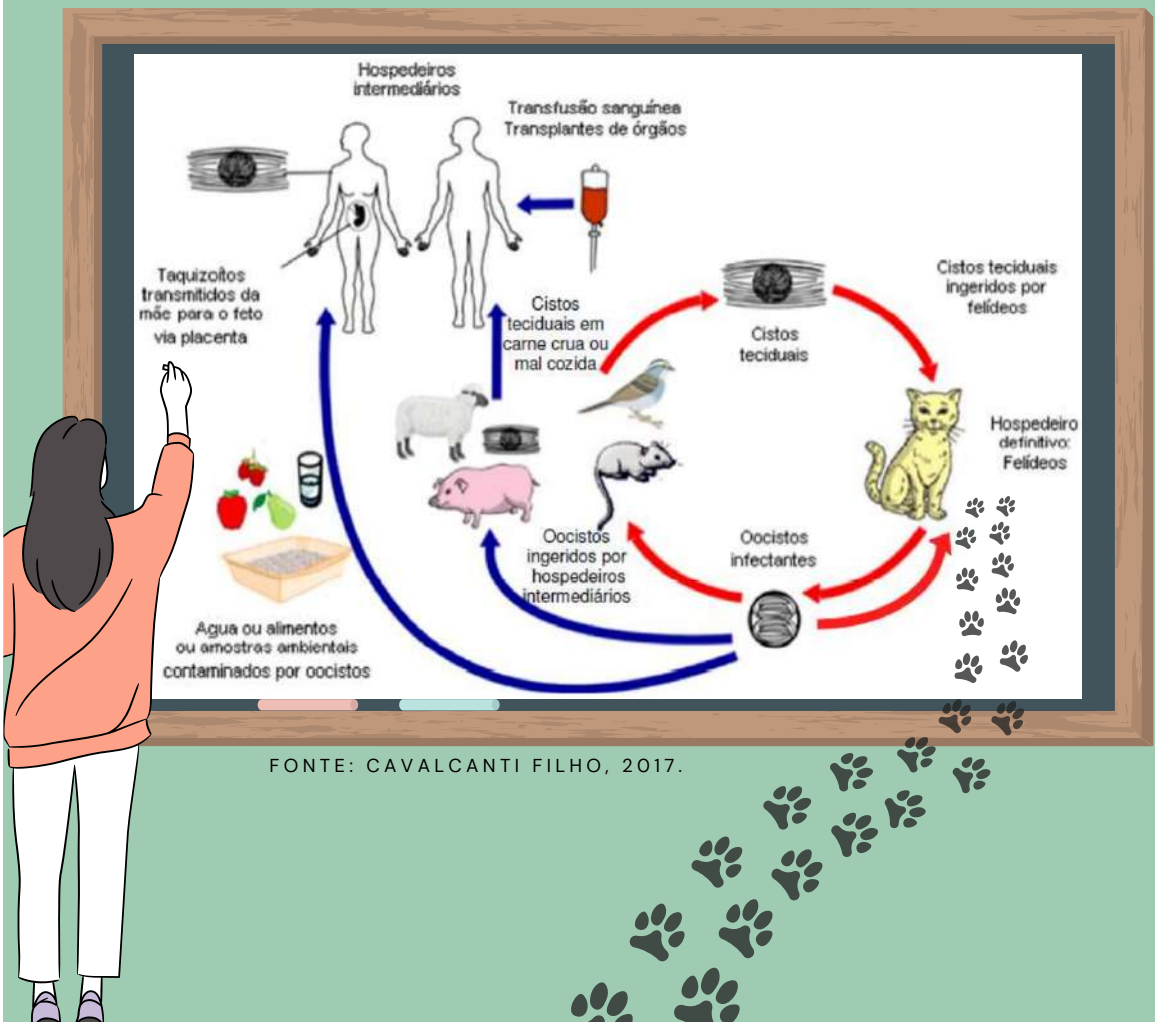
ATRAVÉS DE
TRANSPLANTE DE
ÓRGÃOS



*A toxoplasmose congênita é uma das mais graves formas da doença, porque gera sintomas deletérios e irreversíveis.

Hospedeiros, transmissão e ciclo biológico

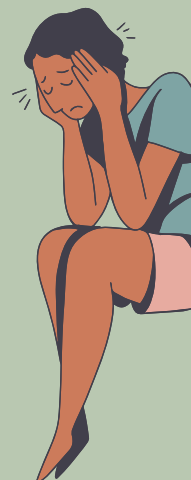
O ciclo é heteroxênico, ou seja, precisa de mais de um hospedeiro para que seja completado.



FONTE: CAVALCANTI FILHO, 2017.



Os sintomas da toxoplasmose



Se eu contrair a doença, que sintomas vou ter?

Na maioria das pessoas imunocompetentes, quase não há sintomas, podendo haver **dores no corpo, tosse e outros parecidos com uma gripe comum**, mas nada muito sério. Muitos que contraem a doença se curam sem nem saber que foram infectados. Isso porque o nosso sistema imune dá conta do recado.

Uê, então por que preciso saber sobre essa doença?

Porque, dependendo do **grau da infecção**, sendo aguda ou crônica, e **onde** os cistos se instalaram no corpo, a doença pode ser **grave**, como nos casos de **toxoplasmose congênita, ocular e cerebral**.



Grupos de risco



PACIENTES COM AIDS



IMUNOSUPRIMIDOS

Adultos com baixa imunidade ou em uso de quimioterapia e transplantados que utilizam imunossupressor.

TÊM MAIS CHANCES DE TER:



Encefalite toxoplasmática:

LESÃO MUITO COMUM NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL. PODEM TAMBÉM TER CONVULSÕES E CONFUSÃO MENTAL.



Toxoplasmose ocular:

LESÃO NOS OLHOS POR DEPOSIÇÃO DE OOCISTOS. A PESSOA FICA COM VISÃO TURVA E EMBAÇADA, FOTOFOBIA, PODENDO GERAR PERDAS NA VISÃO.

Linfadenopatia e esplenomegalia:

INCHAÇO DE GÂNGLIOS LINFÁTICOS E DO BAÇO



Grupos de risco



GESTANTES

O maior risco para as mulheres grávidas ao contraírem o *Toxoplasma gondii* é o de passá-lo para o feto através da placenta.

A passagem do parasito pela placenta pode acontecer em qualquer semestre da gravidez, mas quando ocorre **no início** há muito **mais risco** de infecção grave para o bebê.



O que pode acontecer com o bebê?

Os sintomas normalmente não aparecem logo ao nascer, mas podem complicar a futura vida adulta dele: **corioretinite** (que é uma necrose da retina por taquizoítas e bradizoístas), **calcificações intracranianas, hidrocefalia e atraso no desenvolvimento mental**. Muitos fetos não resistem, levando ao **aborto**.

Exames laboratoriais para gestantes

**Este trabalho tem como foco a toxoplasmose gestacional e a congênita, portanto, a partir de agora as informações serão voltadas especificamente para elas.*

A partir do momento em que se descobre que está grávida, a gestante deve fazer os seguintes exames sorológicos, disponíveis também no SUS:



Anticorpos IgG



Anticorpos IgM



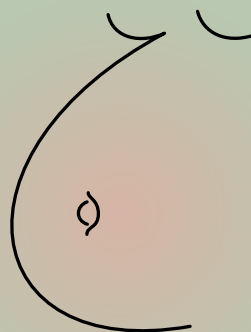
Avidéz de anticorpos IgG



PCR (dependendo da capacidade do laboratório da região)



Exames laboratoriais para gestantes



O quadro a seguir foi retirado do **protocolo de notificação e investigação da toxoplasmose congênita e gestacional do Ministério da Saúde**, e aborda os motivos do rastreamento das imunoglobulinas:

QUADRO 1 • Cinética das imunoglobulinas para diagnóstico da toxoplasmose gestacional e da toxoplasmose congênita

Tipo	Viragem sorológica	Características
GESTACIONAL	IgM – positiva cinco a 14 dias após a infecção	IgM – pode permanecer 18 meses ou mais. Não deve ser usado como único marcador de infecção aguda. Em geral, não está presente na fase crônica, mas pode ser detectado com títulos baixos (IgM residual).
	IgA – positiva após 14 dias da infecção	IgA – detectável em cerca de 80% dos casos de toxoplasmose, e permanece reagente entre três e seis meses, apoiando o diagnóstico da infecção aguda.
	IgG – aparece entre sete e 14 dias; seu pico máximo ocorre em aproximadamente dois meses após a infecção.	IgG – declina entre cinco e seis meses, podendo permanecer em títulos baixos por toda a vida. A presença da IgG indica que a infecção ocorreu.
CONGÊNITA	IgM ou IgA maternos não atravessam a barreira transplacentária	IgM ou IgA – a presença confirma o caso, mas a ausência não descarta. IgA – útil para identificar infecções congênicas
	IgG materno atravessa a barreira transplacentária	IgG – deve-se acompanhar a evolução dos títulos de IgG no primeiro ano de vida.

FONTE: BRASIL (2018).

Toxoplasmose gestacional x



É QUANDO A MÃE GRÁVIDA É DIAGNOSTICADA COM TOXOPLASMOSE DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL. NORMALMENTE CONFIRMADO A PARTIR DE AVIDEZ DE IGG OU PCR.

Toxoplasmose congênita



A **toxoplasmose congênita** é a **mais grave**, porque o bebê afetado pode ter diversos sintomas cerebrais e oculares irreversíveis que podem, por exemplo, só aparecer quando for adulto.

É QUANDO O FETO DE UMA MÃE QUE TEVE TOXOPLASMOSE GESTACIONAL É DIAGNOSTICADO COM TOXOPLASMOSE. O DIAGNÓSTICO PODE SER DESCOBERTO AINDA NO ÚTERO, DIAS APÓS O NASCIMENTO OU DURANTE A VIDA.

Dessa forma, a **toxoplasmose gestacional precisa ser rigorosamente estudada e monitorada**. Os tratamentos hoje são focados na profilaxia da toxoplasmose gestacional.

Tratamentos

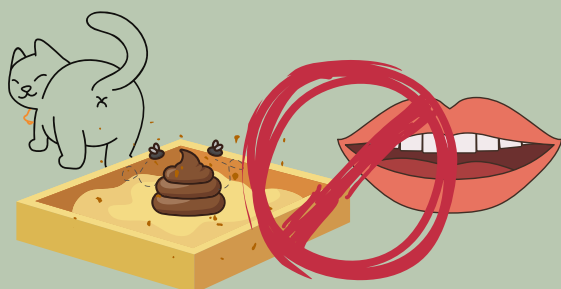
PROFILAXIA:

* O melhor tratamento atual é evitar ter contato com taquizoítos, bradizoítos e/ou oocistos do *Toxoplasma gondii*.

* **Cuidado com os alimentos que consome.** Grávidas principalmente. Não coma carne mal passada e lave bem as folhas e verduras. Não consuma folhas de lugares dos quais não se sabe se foram de fato bem lavadas.



* Não trate mal os gatos! Os gatos precisam apenas de cuidados higiênicos e estar com as visitas ao veterinário em dia. Gatos bem cuidados e monitorados raramente contrairão a doença; ainda assim, se você tiver medo, apenas não entre em contato oral com as fezes deles, ok?





Tratamentos

SUSPEITA OU TOXOPLASMOSE GESTACIONAL COMPROVADA:

- * Estudos mostraram que a **espiramicina** parece reduzir a ocorrência de transmissão da doença da mãe para o feto.
- * É recomendada para **uso profilático**, quando a mãe tem suspeita de ter toxoplasmose gestacional.
- * Costuma-se usar nas primeiras três semanas logo após a infecção e continua usando até ganhar o bebê.
- * Não costuma gerar efeitos adversos graves.





Tratamentos

ALTA SUSPEITA OU TOXOPLASMOSE CONGÊNITA COMPROVADA:

* O protocolo de tratamento é feito com uma combinação de três medicamentos: **sulfadiazina, pirimetamina e ácido folínico**.

* Em alguns casos, quando a **toxoplasmose gestacional** é descoberta no **último trimestre**, a equipe de saúde pode optar pelo uso combinado desses fármacos devido ao alto risco de transmissão durante esse período.

* Muitos efeitos adversos para a mãe severos, como: problemas renais, náuseas e vômitos, exantema maculopapular e febre.



Vantagens e desvantagens dos tratamentos atuais

Existem controvérsias sobre os Tratamentos atuais. Aqui estão algumas vantagens e desvantagens encontradas em diversas pesquisas e estudos sobre o assunto, no Brasil e no mundo afora.

ESPIRAMICINA

vantagens:

Tem nível mediano de proteção e evita que o *Toxoplasma gondii* ultrapasse a placenta.

Não gera efeitos adversos sérios para a gestante. Pode ser usado por longos períodos durante a gravidez.

desvantagens:

Não é tão eficaz quanto o combo sulfadiazina + piramitazina + Ácido fólico.

Alguns estudos mostraram maior nível de abortos e bebês com toxoplasmose congênita.



Vantagens e desvantagens dos tratamentos atuais

SULFADIAZINA + PIREMITAMINA + ÁCIDO FOLÍNICO



vantagens:

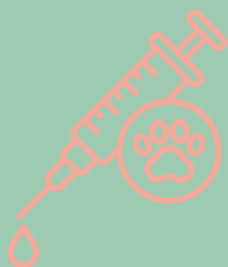
Nível alto de proteção contra a transmissão vertical do *Toxoplasma gondii*.

Os estudos não demonstraram nenhum caso de aborto.

desvantagens:

Causa efeitos adversos severos na gestante. Exemplos: febre, náusea, vômito, rash cutâneo e houve também relatos de problemas hepáticos, que sumiram ao suspender o uso.

Não eliminam os cistos teciduais (bradizoítos).



Vacina?

Você deve estar se perguntando: "não seria mais fácil tomar uma vacina para prevenir a infecção por *Toxoplasma gondii*?"



É aí que tá. Seria... Só que ainda não existe vacina. Estão em andamento alguns estudos pré-clínicos com camundongos, mas nenhum ainda foi pra frente. Os cinco tipos atualmente estudados são:

1) PROTOZOÁRIO ATENUADO

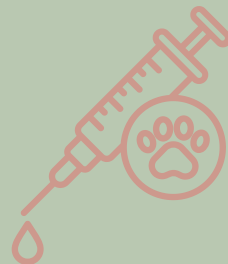
Virulência reduzida, mas ainda são capazes de gerar resposta do sistema imune. Esse é o tipo de vacina mais estudada. OBS: podem ser usadas cepas mais virulentas, mas nesse caso são completamente retiradas, para evitar causar a doença ao animal.

2) PROTEÍNAS RECOMBINANTES

Proteína rSAG1: A virulência do protozoário no cérebro diminui, mas apenas em um tipo de rato específico. A resposta celular depende não só da vacina, mas também de fatores genéticos.



Vacina?



3) DNA DO PROTOZOÁRIO:

São as pesquisas mais promissoras, pois são mais fáceis de desenvolver, mais baratas e têm boa estabilidade para armazenamento e transporte. Vacinas produzidas com apenas um antígeno do DNA do *Toxoplasma gondii* deram menos resultados do que vacinas com mais de um tipo de antígeno, porém, ainda não há comprovação da segurança e eficácia, portanto ainda não podem ser usadas em humanos.

4) EXOSSOMAS:

Exossomas são vesículas presentes nas nossas células. São como “bolsinhas” que podem guardar proteínas, lipídios, ácidos nucleicos e várias outras moléculas. Eles podem transferir essas moléculas entre células, auxiliando na resposta humoral do sistema imune. Ainda é muito recente e, até hoje, só há um estudo sobre esse tipo de vacina.

5) NANOPARTÍCULAS:

A ideia é que elas funcionem como “protetoras” dos antígenos, para que eles não sejam facilmente degradados e possam ter mais chances de serem reconhecidos por células apresentadoras de antígenos. É a opção mais cara.



E eu? O que tenho a ver com isso?



Este é um pequeno guia sobre as toxoplasmoses gestacional e congênita, o qual tem como grande objetivo atrair **você**, estudante, que se interessa pelas áreas biológicas ou da saúde.

A TOXOPLASMOSE É UMA DOENÇA PARASITOLÓGICA E, COMO TAL, **NEGLIGENCIADA**. ESSE É UM DOS GRANDES MOTIVOS PELO QUAL NÃO HÁ VACINAS E EXISTEM TÃO POUCAS OPÇÕES DE TRATAMENTO NO MERCADO.

VOCÊ SABIA QUE O **BRASIL** É UM DOS PAÍSES QUE **MAIS POSSUEM CASOS DE TOXOPLASMOSE NO MUNDO**? E QUE AQUI É UM DOS LOCAIS COM AS MAIS VARIADAS CEPAS, COM CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS TÃO DISTINTAS QUE ATÉ O PROTOCOLO ATUAL NÃO FUNCIONA BEM?

SABE DO QUÊ O FUTURO DA LUTA CONTRA A TOXOPLASMOSE GESTACIONAL E CONGÊNITA PRECISA? **DE VOCÊ!** COM MAIS PESSOAS QUE ENTENDAM DO ASSUNTO, QUE ESTE JAM DISPOSTAS A FAZER PESQUISAS, MAIS CHANCES ESSA DOENÇA TEM DE SER NÃO SÓ CONHECIDA, COMO TAMBÉM TRATADA E, QUEM SABE, ATÉ ERRADICADA!



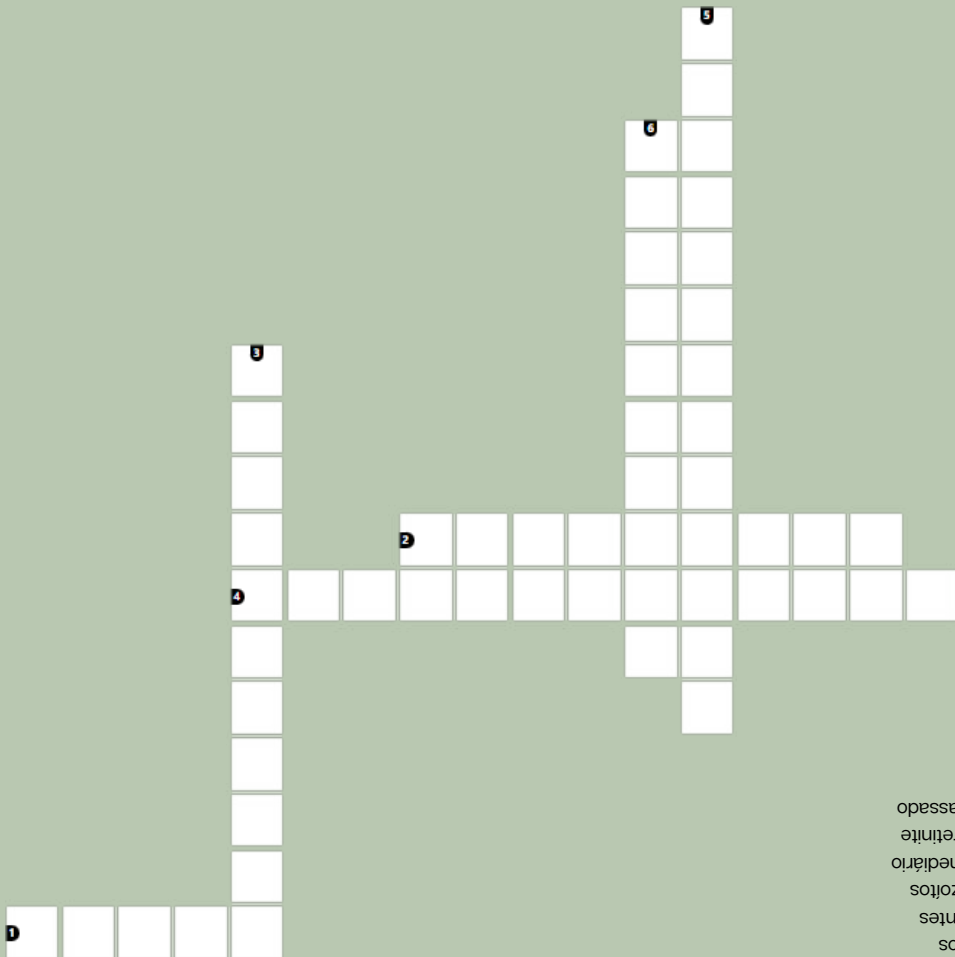
Aprenda brincando

Horizontais

- 1) Hospedeiros definitivos do *Toxoplasma gondii*
- 2) O grupo de risco mais comentado nesta cartilha.
- 4) Tipo de hospedeiro que os seres humanos são para o *Toxoplasma Gondii*.

Verticais

- 3) Forma infecciosa do parasito encontrado na toxoplasmose congênita; cistos teciduais.
- 5) Problema ocular bastante grave gerado pela toxoplasmose congênita.
- 6) Ponto da carne que gera risco de contrair oocistos de *Toxoplasma Gondii*.



- R: 1) Gatos
- 2) Gestantes
- 3) Bradizóitos
- 4) Intermediário
- 5) Coriorretinite
- 6) Mal passado

Referências

BBARONE, A.; FERNANDES, A. Toxoplasmose: Toxoplasma gondii. ProfBio, [S.l], [2015]. Disponível em: https://www.profbio.com.br/aulas/parasito1_05.pdf. Acesso em: 09 fev. 2024.

BARROS, M. et al. Vaccines in Congenital Toxoplasmosis: Advances and Perspectives. *Frontiers in Immunology*, v. 11, n. 621997, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7917294/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Protocolo de Notificação e Investigação: Toxoplasmose gestacional e congênita. Brasília, 2018. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_notificacao_invstigacao_toxoplasmose_gestacional_congenita.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Toxoplasmose. [S.l.], [2020]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-az/t/toxoplasmose-1>. Acesso em: 9 abr. 2022.

BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Caderno de Atenção ao Pré-Natal Toxoplasmose. Paraná, [2018]. Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/ANEXO-VIItoxoplasmose-cong%C3%AAnita.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BRASIL. Secretaria de Saúde do Distrito Federal. Portaria nº 355, de 29 de dezembro de 2016. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/8af54c8ef38b49e1a65cdc76dac4fa6a/ses_prt_355_2016.html. Acesso em: 22 abr. 2022.

BRASIL, Secretaria da Saúde. Governo do Estado do Paraná. Toxoplasmose. Paraná, [2021]. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Toxoplasmose>. Acesso em: 1 mai. 2022.

BUONSENSO, D. et al. Spyramicine and Trimethoprim–Sulfamethoxazole Combination to Prevent Mother–To–Fetus Transmission of Toxoplasma gondii Infection in Pregnant Women: A 28–Years Single–center Experience. The Pediatric Infectious Disease Journal, v. 41, p. 223–227, 2022. Disponível em: https://journals.lww.com/pidj/Fulltext/2022/05000/Spyramicine_and_Trimethoprim_Sulfamethoxazole.23.aspx. Acesso em: 24 abr. 2022.

CAVALCANTI FILHO, M. Toxoplasmose felina. 2017. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24198>. Acesso em: 09 fev. de 2024.

DIESEL, A. A. et al. Follow–up of Toxoplasmosis during Pregnancy: Ten–Year Experience in a University Hospital in Southern Brazil. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, n. 9, p. 539–547, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgo/a/fk8KK6g7tPk8XYpcb9Sp9bF/>. Acesso em: 29 abr. 2022.

MANDELBROT, L. et al. Prenatal therapy with pyrimethamine + sulfadiazine vs spiramycin to reduce placental transmission of toxoplasmosis: a multicenter, randomized trial. American Journal of Obstetrics and Gynecology, v. 219, p. 386.e1–386.e9, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002937818304411>. Acesso em: 27 abr. 2022.

NEVES, F. S.; BORGES, M. A. Z.; CORGOSINHO, P. H. C. Zoologia de Invertebrados: Ciências Biológicas 3º período. Montes Claros: Unimontes, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/26194504/Ci%C3%80NCIAS_BIOL%C3%93GICAS_3o_P ER%C3%80DODO_ZOOLOGIA_DE_INVERTEBRADOS. Acesso em: 09 fev. 2024.

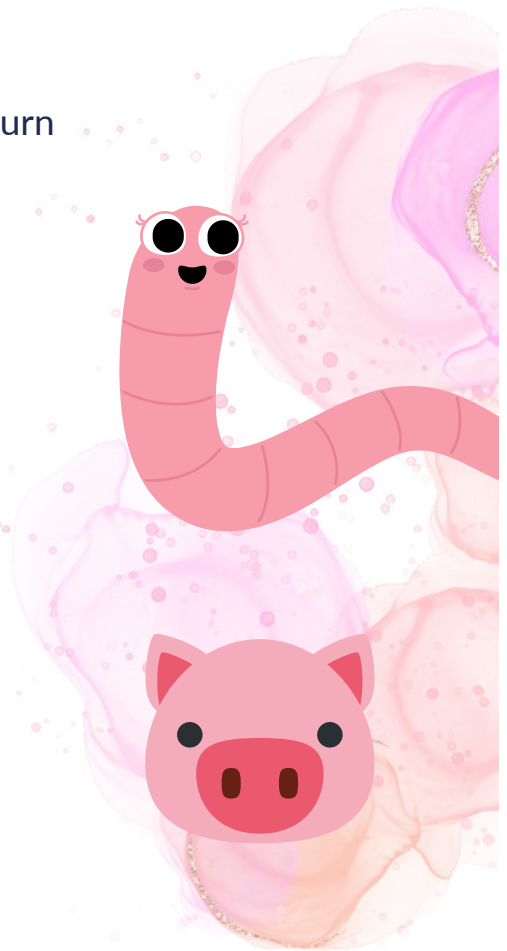
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. Guia para profissionais de Saúde: Programa de Controle da Toxoplasmose Congênita. Minas Gerais, [2016]. Cartilha. Disponível em: https://www.nupad.medicina.ufmg.br/wpcontent/uploads/2016/12/A07_Guia_Orientacao_Rapida_Profissional.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.

Capítulo 3 - Você já ouviu falar da solitária?



Carolina Castello Branco Rangel Helbourn
Ana Luisa Carvalho Oliveira

*Metodologia ativa de ensino para avaliação
final da disciplina de Fundamentos de
Parasitologia
Curso Farmácia/FS UnB
Turma 2022/1
Projeto de Extensão - Superbug.UnB*





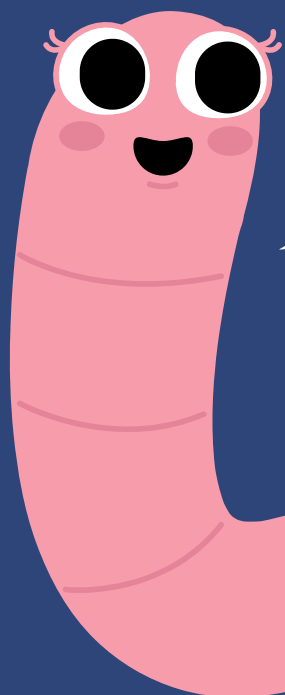
VOCÊ JÁ OUVIU FALAR DA

solitária



Já deixou de comer carne de porco ou bovina mal passadas por medo desse verme popularmente conhecido por esse nome?

**VEM APRENDER
COMIGO UM POUCO
MAIS SOBRE ELE!**



Sumário

APRESENTAÇÃO.....	4
PROJETO:	
1. Você sabia?.....	4
2. <i>Taenia solium</i> : Taxonomia.....	5
3. <i>Taenia solium</i> : Morfologia.....	6
4. <i>Taenia solium</i> : Fases evolutivas.....	8
5. <i>Taenia solium</i> : Ciclo biológico.....	9
6. <i>Taenia solium</i> : Transmissão.....	11
7. Sobre a teníase.....	12
8. Sobre a cisticercose.....	13
9. Epidemiologia.....	14
10. <i>Taenia solium</i> : Diagnóstico.....	16
11. Profilaxia e tratamento.....	18
12. Desafios da doença.....	19
13. Vamos praticar?.....	20
14. Referências.....	23



APRESENTAÇÃO

Cartilha desenvolvida como parte do projeto Adote um Parasito, realizado sob orientação da professora Fabiana Brandão para a disciplina Fundamentos de Parasitologia da Universidade de Brasília, no semestre 2021.2.

Neste trabalho, abordaremos os principais aspectos relacionados ao parasito *Taenia solium*, com o objetivo de educar a população em relação ao verme, além de falar sobre as doenças que podem ser desenvolvidas após a infecção por este.

VOCÊ SABIA?

Na verdade, essa doença é chamada de **teníase** e pode ser causada tanto pelo parasito *Taenia saginata* quanto pelo *Taenia solium*, sendo o segundo responsável por também causar a cisticercose nos humanos. Essas tênia são da mesma família, mas possuem características diferentes entre si.

Neste projeto, falaremos um pouquinho mais sobre a *Taenia solium*, que tem o porco como hospedeiro intermediário e, por isso, a ingestão da carne mal cozida desse animal é perigosa.

O QUE É HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO?

Onde o parasito apresentará sua fase larval ou assexuada.



Taenia solium



TAXONOMIA

Reino: Animalia

Filo: Platyhelmyntes (platelmintos)

Classe: Cestoda

Ordem: Cyclophyllidea

Família: Taenidae

Gênero: *Taenia*

Espécie: *Taenia solium*

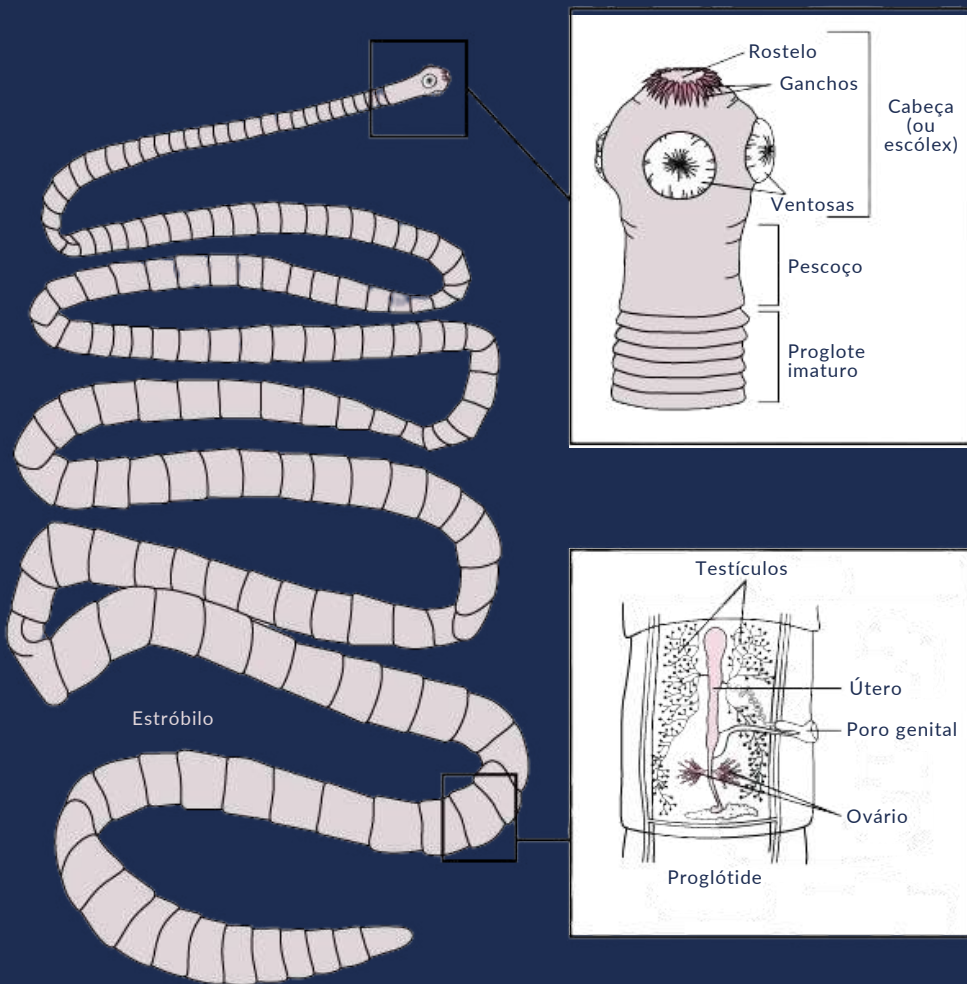
VOCÊ SABE O QUE É TAXONOMIA?



É a classificação sistemática dos seres vivos, para ajudar a identificá-los melhor durante os estudos.

Taenia solium

MORFOLOGIA



Fonte: Marie; Petri, 2021 (adaptação nossa).

Taenia solium



MORFOLOGIA

Escólex

Cabeça do verme. Na *Taenia solium*, tem um formato globoso, quatro ventosas redondas (tecido muscular) e ganchos. É responsável pela fixação do parasito no intestino delgado humano.


Colo

Ou pescoço, porção de crescimento do parasito e de desenvolvimento da proglote.

Estróbilo

É o restante do corpo, e se inicia logo após o colo. Cada segmento é um proglote, podendo atingir até três metros ou mais, com 800 a mil unidades. É dele que são liberadas as proglotes com ovos (grávidas).

Sobre a proglote:



Cada unidade possui um órgão de reprodução feminino (ovário e útero) e masculino (testículos), por isso são ditos **vermes hermafroditas**. Conforme se afastam do escólex, vão amadurecendo e, ao se tornarem maduras, se desprendem do resto do verme e são eliminadas juntos com os ovos nas fezes humanas. Na *T. solium*, há menos ramificações, mas essas são volumosas e espaçadas.

Taenia solium

FASES EVOLUTIVAS

Possuem três fases: ovos, larval (cisticerco) e o verme adulto.

1 OVOS

São esféricos, de 30 a 40 μm de diâmetro, possuem um embrião e podem ser liberados nas fezes humanas.

2 LARVAL (Cisticerco)

Estado larvário do parasito, com escólex invaginado.

3 VERME ADULTO

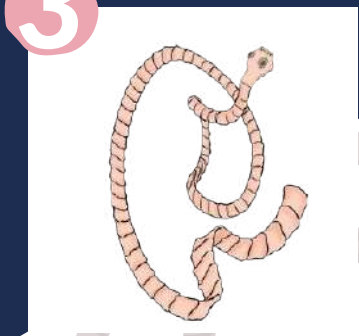
Corpo achatado, escólex avançado com as quatro ventosas e estróbilo também desenvolvido.



Fonte: Taenia, [2009].



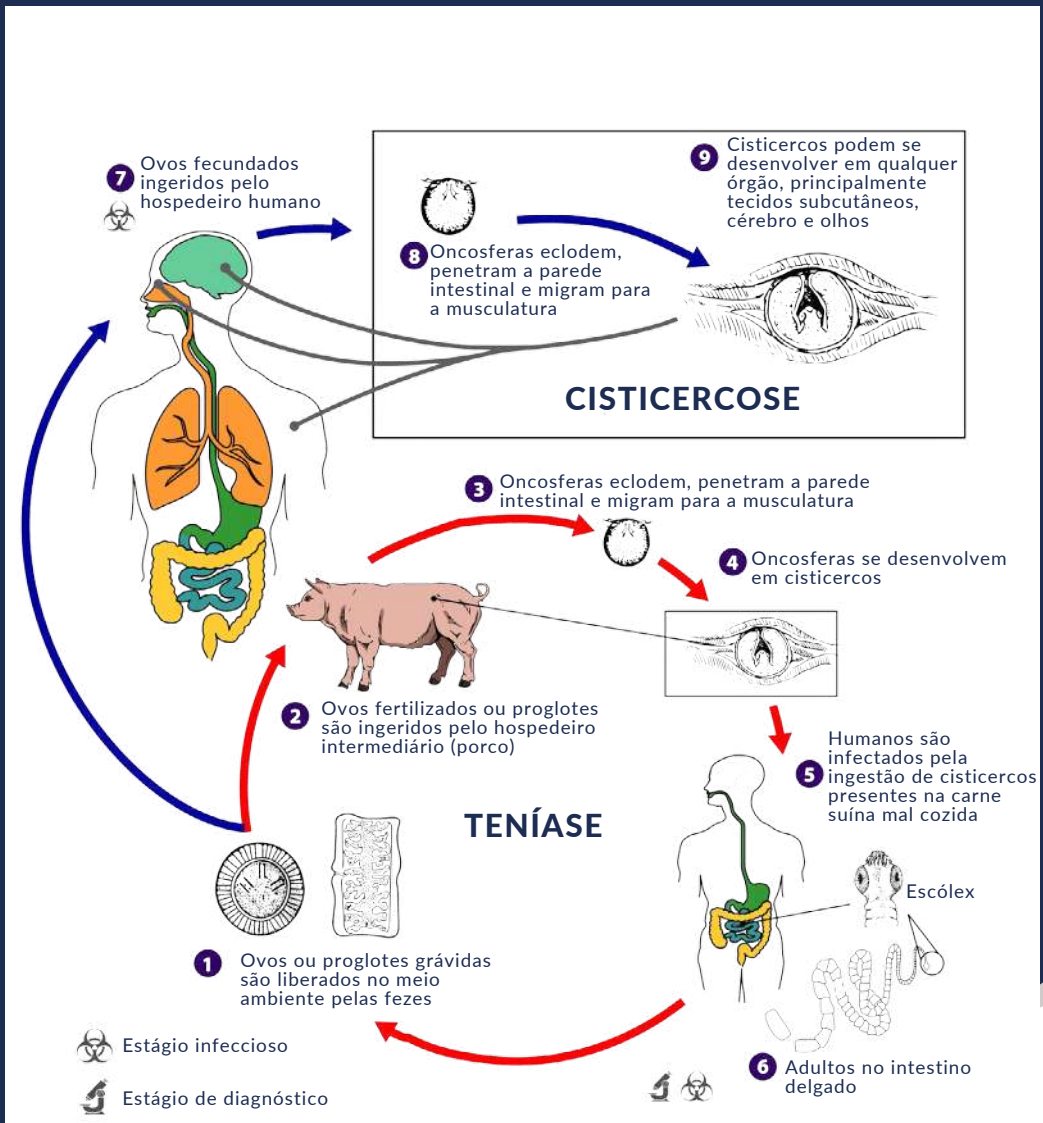
Fonte: Santos, [2021].



Fonte: Moutinho, 2017 (adaptação nossa).

Taenia solium

CICLO BIOLÓGICO



Fonte: Cysticercosis, [2019] (adaptação nossa).

Taenia solium



CICLO BIOLÓGICO

Hospedeiro definitivo: humano (também pode ser intermediário, a depender da fase evolutiva em que o parasito se encontra).

Hospedeiro intermediário: porco.

O que é o hospedeiro definitivo?

Onde o parasito reproduzirá sua fase sexuada e de maturação.

É popularmente conhecido como "solitária", porque normalmente a infecção se dá por **um único verme** que se estende por metros. Mesmo com essa popularidade, é curioso saber que a infecção pode acontecer com vários parasitos.



Taenia solium



TRANSMISSÃO

A **teníase** é a presença do verme adulto no intestino humano, e sua transmissão ocorre pela ingestão da carne de porco mal cozida que contém as larvas de *T. solium*.

A **cisticercose** é a presença da larva da tênia em algum tecido corporal. Sua transmissão ocorre pela ingestão acidental dos ovos da *Taenia solium* em água ou alimentos contaminados.

VOCÊ SABIA?



A cisticercose também pode ocorrer por meio da autoinfecção!

1

Interna: os movimentos antiperistálticos, ou de vômito, levam proglotes grávidas até o estômago.

2

Externa: Com as próprias mãos sujas e contaminadas, o indivíduo ingere os ovos do parasita, ou pela coprofagia (ato de comer as próprias fezes).

SOBRE A *teníase*

SINAIS E SINTOMAS

Como na teníase o verme adulto se aloja no intestino delgado humano, ocorre, então, uma infecção intestinal.

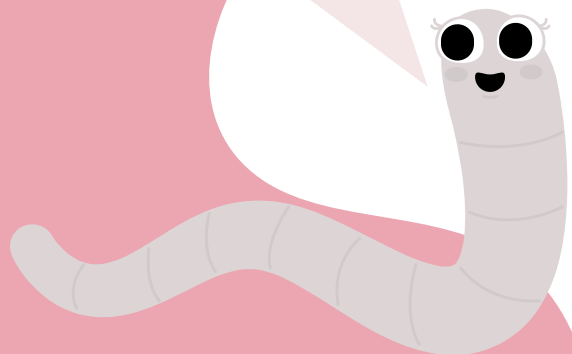
Os pacientes infectados geralmente são assintomáticos, podendo apresentar alguns incômodos no trato gastrointestinal de forma leve.

Os indivíduos com teníase eliminam ovos e proglotes em suas fezes, aproximadamente 60 a 70 dias após a ingestão.

Alguns sintomas que os indivíduos podem apresentar são:

- Alteração de apetite;
- Dores abdominais;
- Diarreia ou constipação;
- Náuseas e vômitos.

É muito importante sempre consultar um médico para avaliar os sinais e sintomas!



SOBRE A cisticercose

Os únicos responsáveis por eliminar fezes fontes de ovos que causarão a cisticercose são os seres humanos, tendo em vista que nos animais o parasito não se desenvolve para a vida adulta e, portanto, não chegam a eliminar proglotes grávidas.

A proglote eliminada se desintegra e os ovos que estavam dentro dela permanecem intactos. Dessa forma, as larvas se liberam no organismo infectado e atingem os tecidos.

Os cisticercos (larvas de *T. solium*) podem ser encontrados nos seguintes tecidos:

- Subcutâneo;
- Cardíaco;
- Cerebral;
- Entre outros.

NEUROCISTICERCOSE

Essa doença acontece quando a infecção ocorre no cérebro, podendo causar sintomas graves após a morte dos cistos no Sistema Nervoso Central (SNC), induzindo uma inflamação no tecido.

Alguns sinais/sintomas podem ser:

- Convulsões, hipertensão intracraniana, hidrocefalia e alteração do estado mental.

A infecção nesse tecido também pode levar o paciente a óbito.

Epidemiologia



INFEÇÃO POR *TAENIA SOLIUM* E *TAENIA SAGINATA*:

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou 70 milhões de pessoas contaminadas no mundo todo, com aproximadamente 50 mil mortes anuais, principalmente em decorrência de complicações da neurocisticercose, doença causada pela *Taenia solium*.



AMÉRICA LATINA:


Existe uma grande prevalência de neurocisticercose, presente em 90% desses países.




BRASIL:

Cisticercose muito presente, principalmente nas regiões Sul e Sudeste.

Epidemiologia



Esses parasitos estão presentes em **grandes centros urbanos**, principalmente nas regiões onde a ingestão de carnes cruas e/ou mal cozidas fazem parte da dieta de seus habitantes.



Não são doenças de notificação compulsória, ou seja, não há uma necessidade de comunicação imediata dos casos diagnosticados feitos às autoridades sanitárias pelos profissionais da saúde, mas esses casos devem ser informados para que as medidas necessárias sejam adotadas nas áreas afetadas.

Taenia solium

DIAGNÓSTICO

Geralmente, o diagnóstico é feito a partir da suspeita médica por visualização de exames de imagem, tendo em vista que o paciente pode não apresentar sintomas. Na teníase, é possível visualizar ovos do verme em amostras de fezes do paciente.

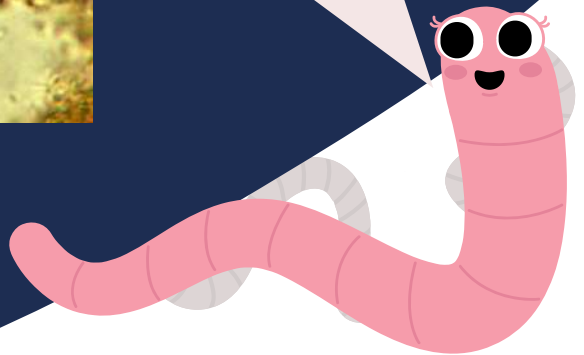
Na cisticercose, o paciente pode apresentar exames de imagem que sugerem a presença dos cisticercos no organismo ou sorologia positiva para a doença.



© Lenilza Mattos Lima

Fonte: Lima; Santos; Franz, [2013]

Tendo em vista o que você aprendeu até aqui, que tal identificar pra gente o ovo de *T. Solium* na imagem ao lado?



Taenia solium



DIAGNÓSTICO

Principais critérios de diagnóstico da cisticercose:

Absoluto

- Exames de imagem que demonstrem a presença do cisticerco nos tecidos;
- Biópsia cerebral ou lesão medular.

Maior

- Lesões altamente sugestivas por imagem;
- Teste para anticorpos específicos;
- Lesão cerebral pós-uso de albendazol ou praziquantel.

Menor

- Lesões compatíveis por imagem;
- Manifestação clínica sugestiva;
- Teste ELISA positivo para anticorpos ou antígenos do parasita;
- Contato doméstico com *T. solium*;
- Procedente ou viajante a áreas endêmicas.

Profilaxia



O QUE É:

Medidas que podem ser tomadas com o objetivo de evitar a contaminação pelo parasito.

- Educação sanitária (bons hábitos higiênicos) e consumo de carne bem cozida;

- Inspeção de suínos abatidos e proibição de abate clandestino (sem controle de qualidade);

- Exame periódico para aqueles que trabalham na indústria de carne;

- Melhor saneamento e sistemas de esgoto mais eficazes;

- Criação mais segura de suínos;

- Legislação para melhor notificar os casos e, dessa forma, haver um melhor controle da doença.



Tratamento



Podem ser tratadas com dexametasona ou praziquantel.



CONSULTE SEMPRE UM MÉDICO.

DESAFIOS DA doença



A falta de informação sobre a transmissão pode ser um fator relevante para a infecção por teníase ou cisticercose, já que há uma crença popular de que as doenças são transmitidas apenas pela carne de porco.

Em locais mais precários, também é comum que essa falta de informação, a falta de saneamento básico e a falta de medidas básicas de higiene causem o ambiente propício para a infecção pelo verme.

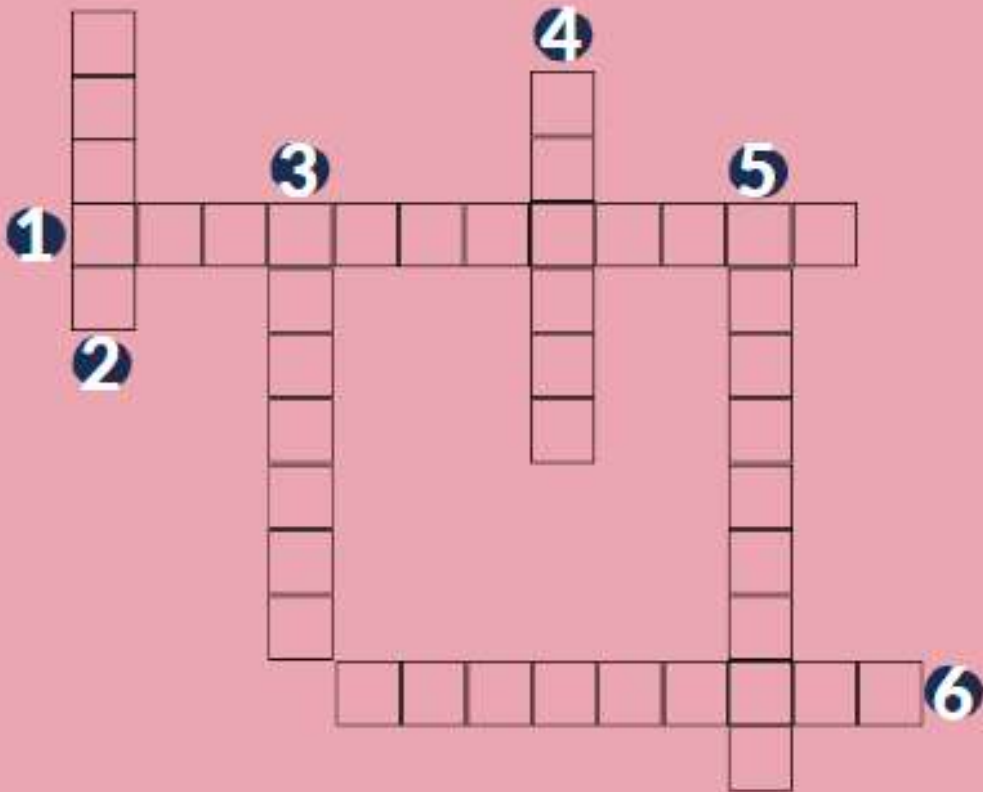
A baixa ocorrência de cisticercose em algumas áreas do Brasil, como Norte e Nordeste, pode ser explicada pela falta de notificação ou porque o tratamento é realizado em grandes centros, o que dificulta a identificação da procedência do local da infecção.

VAMOS PRATICAR?



CRUZADINHA

Complete a cruzadinha de acordo com a palavra correspondente à dica do número.



1 Doença causada pela presença das larvas de *Taenia solium* nos tecidos do organismo.

2 Hospedeiro intermediário da *Taenia solium*.

3 Doença causada pela presença do verme adulto no intestino do organismo.

4 Fase evolutiva no qual o escólex encontra-se invaginado.

5 Nome pelo qual teníase é popularmente conhecida.

6 Alongamento do corpo do parasito, onde estão as proglotes.

CAÇA-PALAVRAS

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.



H E A I A H P A C D D S T P O E D N L N B S
C Q F E I E H O B O Y T H T S V A E H I T E
T E D T A T P T H C P S J E A P T A O H E E
D E C W E E L N Y O R R T E H A I P E P R C
E H I C A A A A G L S K O T P O S R T E E I
L G V H H E N S A O U P I F A I M B A H P N
Y N O P Y O I I L E E U E V A A O H A T A T
T D I L A B S T O I T E A D F G R U A D O E
O R C V E R T Y L E R P P R E G I M D H H S
E E M N E L A O E S D Y O G A I N A O H S T
R T S E E R H S M T E D S I E A R N E V O I
A A D N T S M W I K I D T E E C P O S N A N
W Y E S C Ó L E X T N E A E E I V R B R E O
H R N A O I N F A U O F E Y L B A U G I N L
W F R A A I R N T M N H I H R S S O L I H C
E Y T N Y Y B F G T P E S S E E D H L S L E

BIOPSIA
COLO

COPROFAGIA
ESCÓLEX

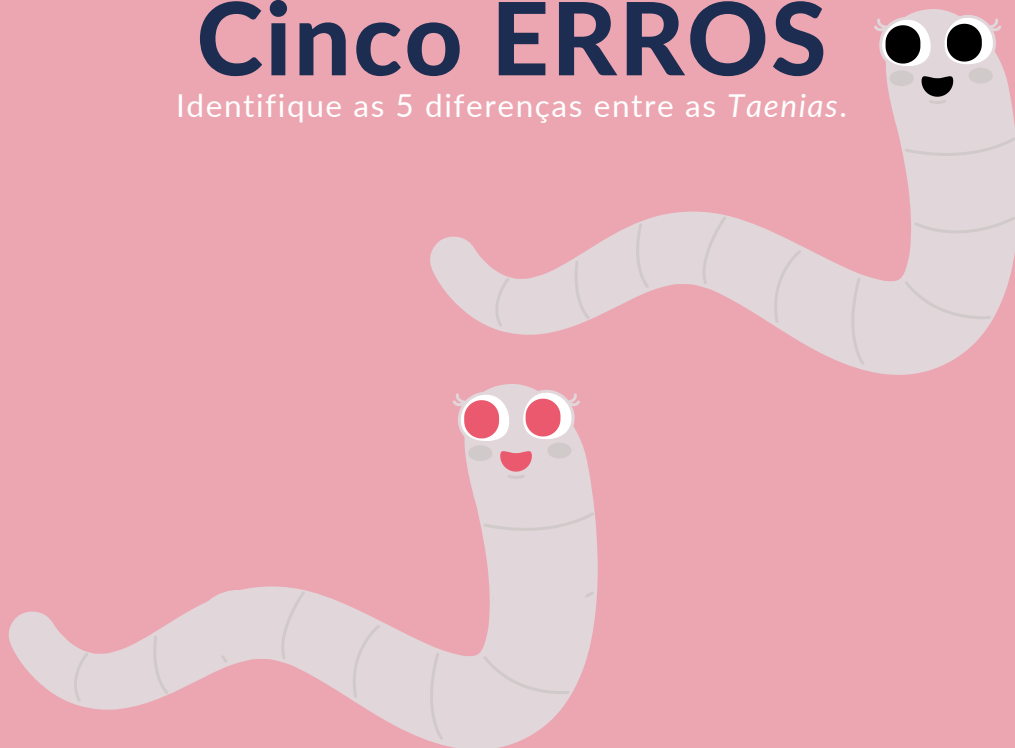
HERMAFRODITA
HOSPEDEIRO

HUMANO
INTESTINO

PARASITO
VERME

Cinco ERROS

Identifique as 5 diferenças entre as *Taenias*.



RESPOSTAS

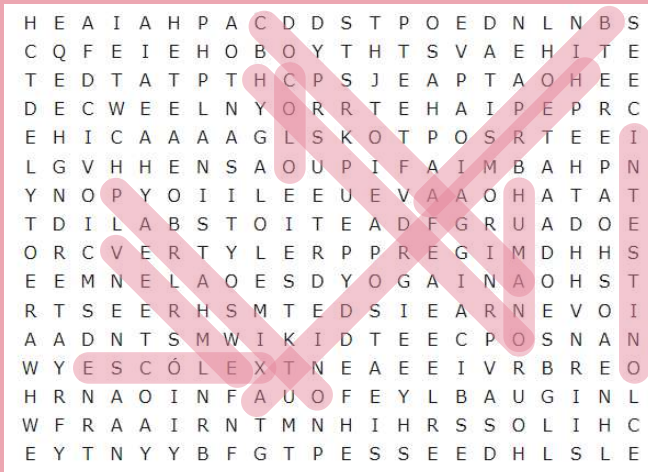
PÁGINA 17:



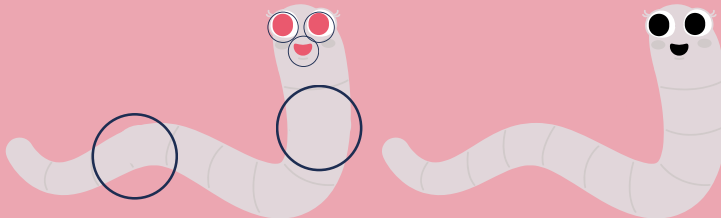
CRUZADINHA:

1. Cisticercose
2. Porco
3. Teníase
4. Larval
5. Solitária
6. Estróbilo

CAÇA-PALAVRAS:



JOGO DOS CINCO ERROS:



Referências

BRANDÃO, F. Fundamentos de Parasitologia. Universidade de Brasília, 2022. Notas de aula. Não paginado.

DABAS, S.; GUPTA, V.; NARULA, A.. Disseminated cysticercosis: a case report and review of treatment protocols. *BMJ Case Reports CP*, v. 15, n. 3, p. e248603, 2022.

GARCÍA-MARTÍNEZ, C. E. et al. CYSTICERCOSIS & HEART: A systematic review. *Current Problems in Cardiology*, v. 48, n. 10, p. 101195, 2022.

COELHO, D. S. Infecções por *Taenia solium*: o que é preciso saber? *Sanar Medicina*, 2022. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/infecoes-por-taenia-solium-o-que-e-preciso-saber-colunistas>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MARIE, C.; PETRI, W. A. Infecção por *Taenia solium* (tênia da carne de porco) e cisticercose. Manual MSD, 2021. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-infeciosas/cest%C3%B3deos-vermes-em-fita/infec%C3%A7%C3%A3o-por-taenia-solium-t%C3%A7%C3%A3o-da-carne-de-porco-e-cisticercose>. Acesso em: 20 abr. 2022.

ROCHA, Lucas. Por que as doenças intestinais causadas por vermes ainda persistem no Brasil. *CNN Brasil*, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/por-que-as-doencas-intestinais-causadas-por-vermes-ainda-persistem-no-brasil/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RESUMO de teníase: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Sanar Medicina*, 2021. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/resumo-de-teniase-epidemiologia-fisiopatologia-diagnostico-e-tratamento>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TAENIA solium: é um cestódeo causador da teníase. UFRGS, [2009]. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/parasite/siteantigo/Imagensatlas/Animalia/Taenia%20solium.htm>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TENÍASE. Rede Dor, [2018]. Disponível em: <https://www.rededorsaoluiz.com.br/doencas/teniase>. Acesso em: 20 abr. 2022.

A Editora UnB é filiada à



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

PARASITOLOGIA DIDÁTICA

Aprender é mais fácil com metodologias ativas

A busca incessante por conhecimento e sua disseminação são poderosas ferramentas que podem democratizar o acesso ao saber científico e tornar o ensino superior mais acessível e menos complexo. É nesse sentido que o projeto “Parasitologia didática - aprender é mais fácil com metodologias ativas”, criado por estudantes do curso de Farmácia da Faculdade de Ciências da Saúde, surge como uma iniciativa para combater a falta de informação sobre temas relevantes à saúde pública que, infelizmente, são negligenciados. O projeto selecionou as melhores e mais didáticas cartilhas sobre o tema Parasitologia Médica.

O material foi criado a partir de Metodologias Ativas de Ensino, e as cartilhas tinham o objetivo de tornar o aprendizado lúdico e mais atrativo a diferentes públicos, desde crianças até acadêmicos e não acadêmicos.

A linguagem empregada é acessível, contando com ilustrações incríveis e jogos interativos que permitem fixar o aprendizado. É importante destacar que o tema Parasitologia é mundialmente negligenciado, com dados escassos e que abordagens que buscam aplicar conceitos como letramento científico desenvolvem habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, permitindo que leitores possam aplicar conceitos e princípios científicos em suas vidas cotidianas. Vale destacar, ainda, que doenças parasitárias são endêmicas no Brasil e possuem uma estreita relação com a pobreza e as condições sanitárias inadequadas (ciclo de pobreza e doença). Por isso, o projeto “Parasitologia didática” é uma iniciativa que contribui para a democratização do conhecimento científico e para a promoção da saúde pública.

EDITORA



UnB

