



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE

Biologia

Professor: Gregório K. Rocha
Contato: gregkappaun@gmail.com



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE

Biologia

2º ano - Protoctistas - Doenças Associadas
Professor: Gregório K. Rocha



Protozoários

Doenças Associadas

Doença de Chagas

Leishmaniose

Amebíase

Malária

Toxoplasmose

Tricomoníase

Entre outras

Protozoários: Amebíase (*Entamoeba histolytica*)



A entamoeba alimenta-se de bolo alimentar, bactérias intestinais, das células que destrói e por vezes também **fagocita hemáceas!**

Sintomas:

- Má absorção da água e nutrientes.
- Diarréia sanguinolenta.
- Dores intestinais, náuseas e vômitos.
- Anemia.

Protozoários: Amebíase (*Entamoeba histolytica*)



Prevenção:

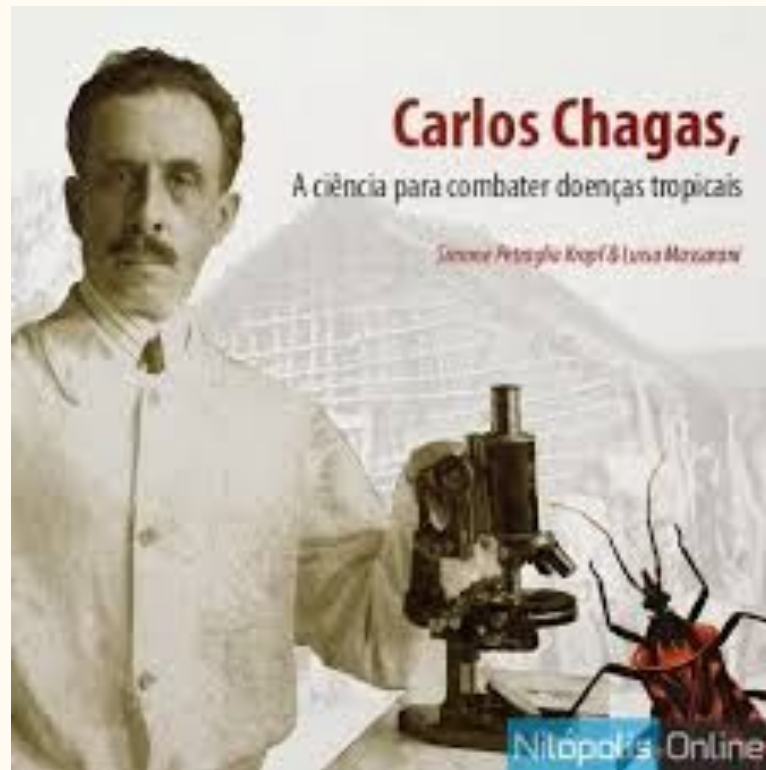
- Não beber água de fontes desconhecidas;
- Não comer saladas e outros vegetais crus ou frutas cruas com casca em zonas endêmicas;
- Lavar bem as mãos após usar o banheiro.

Tem tratamento e cura!

Doença de Chagas

Descrita pela primeira vez em **1909 por Carlos Chagas**, médico sanitarista brasileiro.

Chagas foi o primeiro e até os dias atuais permanece o único cientista na história da medicina a **descrever completamente** uma doença infecciosa: o patógeno, o vetor, os hospedeiros, as manifestações clínicas e a epidemiologia.



Doença de Chagas / Tripanossomíase Americana

Causa: protozoário *Trypanosoma cruzi* (nome em homenagem a Oswaldo Cruz).

Trypanosoma cruzi: protozoário flagelado que é transmitido principalmente por insetos hematófagos da subfamília *Triatominae*, popularmente conhecidos como **barbeiro** (vetor!).

As espécies mais comuns de triatomas (barbeiros) no Brasil são:

Triatoma brasiliensis



Triatoma infestans



Doença de Chagas: Transmissão *T. cruzi*

- **Via vetorial:** através das fezes do barbeiro (local onde o *T. cruzi* é eliminado pelo inseto). Ao picar a pele de uma pessoa, o barbeiro também deposita suas fezes. Ao coçar a região picada, o indivíduo promove o contato das fezes do inseto – cheias de *T. cruzi* – com a corrente sanguínea, e acaba contaminado. Podem penetrar ainda por **mucosas intactas**, como a conjuntiva.
- **Via sanguínea:** Transfusão de sangue e transplante de órgãos contaminados com *T. cruzi*. A **transmissão sexual** é possível em indivíduos na fase aguda da doença que mantenham relações sexuais nas quais ocorram eventual exposição ao sangue (sexo anal, pouca lubrificação vaginal).
- **Via congênita:** da mãe para o feto, e via amamentação.
- **Via oral:** ingestão de alimentos crus contaminados com *T. cruzi*. Principalmente, **caldo de cana e açaí. Já representa quase 70% dos casos de transmissão no Brasil!**

Doença de Chagas: Transmissão do *T. cruzi*

Via oral: ingestão de alimentos crus contaminados com *T. cruzi*. Principalmente, **caldo de cana** e **açai**. Já representa quase **70%** dos casos de transmissão no **Brasil!**

Estudo em 2012 encontrou a presença do material genético do parasita *Trypanosoma cruzi* em **10%** do total das amostras de açai avaliadas.

O *T. cruzi* **sobrevive** mesmo em polpa congelada!



Doença de Chagas: Transmissão do *T. cruzi*

Via oral: ingestão de alimentos crus contaminados com *T. cruzi*. Principalmente, **caldo de cana** e **açai**. Já representa quase **70%** dos casos de transmissão no **Brasil!**

Estudo em 2012 encontrou a presença do material genético do parasita *Trypanosoma cruzi* em **10%** do total das amostras de açai avaliadas.

O *T. cruzi* **sobrevive** mesmo em polpa congelada!

E meu açai na praia? Solução?



Doença de Chagas: Transmissão do *T. cruzi*

Via oral: ingestão de alimentos crus contaminados com *T. cruzi*. Principalmente, **caldo de cana** e **açai**. Já representa quase **70%** dos casos de transmissão no **Brasil!**

Estudo em 2012 encontrou a presença do material genético do parasita *Trypanosoma cruzi* em **10%** do total das amostras de **açai** avaliadas.

O *T. cruzi* **sobrevive** mesmo em polpa congelada!

Solução: a **Pasteurização** elimina o protozoário, mas processo ainda não é obrigatório no Brasil...



Doença de Chagas: Questão de moradia

De hábitos noturnos, o inseto vetor se esconde durante o dia em fendas nas paredes e telhados, e emerge à noite, quando os habitantes estão dormindo.

Por causa da tendência de picar a face das pessoas, o inseto é popularmente conhecido como "barbeiro" ou "chupão".



Dedetização



Doença de Chagas: Fatores de risco

1. Habitar em uma moradia onde insetos transmissores vivam nas paredes
2. Morar na América do Sul, América Central ou no México
3. Viver sob condições extremas de pobreza
4. Consumir açaí e cana-de-açúcar de fontes não-seguras
5. Receber transfusão de sangue ou um transplante de órgão de uma pessoa portadora do parasita, mas que não tenha manifestado a Doença de Chagas
6. Ter relação sexual desprotegida com portador do *T. cruzi* na fase aguda da doença

Doença de Chagas: Sintomas

Se não tratada, a doença de Chagas pode ser fatal, na maioria dos casos por danificação do **tecido muscular cardíaco**.

A doença de Chagas tem dois estágios: **agudo** e **crônico**.

- **Fase aguda:** pode apresentar nenhum sintoma ou sintomas moderados: *febre, gânglios linfáticos aumentados, dor de cabeça e inchaço no local da mordida*.



O marcador mais conhecido desta fase é o **sinal de Romana** (edema das pálpebras do mesmo lado do rosto em que se localiza a ferida produzida pela picada do barbeiro).

Doença de Chagas / Tripanossomíase Americana

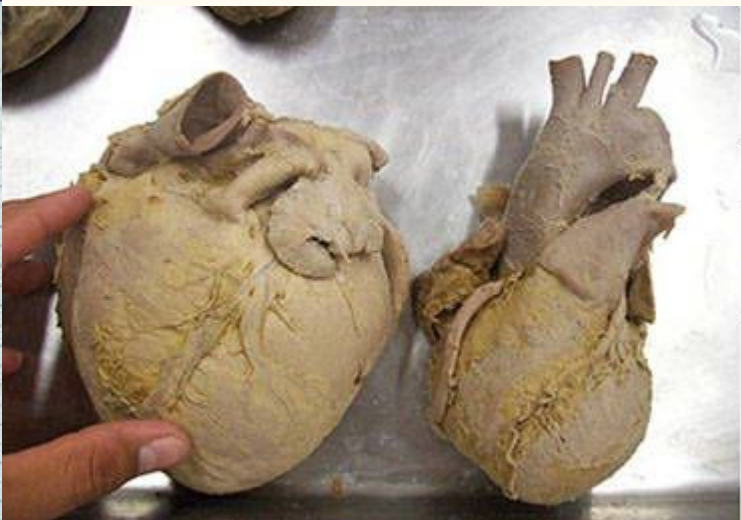
Fase crônica: após 8-12 semanas da infecção inicial.

- 60-70% nunca desenvolvem outros sintomas.
- 30 a 40% restantes apresentam sintomas adicionais, que surgem de 10 a 30 anos após a infecção inicial.
 - **Miocardiopatia:** alargamento dos ventrículos do coração em 20 a 30% levando a insuficiência cardíaca. Coração Chagásico: silenciosa, com lenta, progressiva e cumulativa destruição de fibras cardíacas e substituição por tecido fibroso.
 - A dilatação ou o alargamento do sistema digestivo (danos graves ao **intestino!**).

BE - AON



IP TSP - UFG



Doença de Chagas: Tratamento e cura

A Doença de Chagas **tem cura** se o tratamento for iniciado ainda no início da infecção.

Tratamento?

Infecções precoces são tratáveis com a medicação **benznidazol** ou **nifurtimox**.

Eles quase sempre resultam em cura se forem dados no início, no entanto, tornam-se menos eficazes quanto mais tempo se passa após contrair a doença. Quando utilizados na forma crônica podem retardar ou prevenir o desenvolvimento de sintomas em fase terminal.

Doença de Chagas: Prevenção

- Eliminação dos barbeiros (armadilhas, sprays e tintas contendo inseticidas);
- Redução de seus habitats (melhoria nas habitações);
- Uso de mosquiteiros e repelentes para evitar suas picadas;
- Triagem do sangue e órgãos usado para transfusões (já vem sendo feito);
- Controle sanitário no comércio e produção de açaí e cana-de-açúcar;
- **Não** existe vacina eficiente (Chagas é uma **doença negligenciada!**).

Doença de Chagas: Distribuição global

A Doença de Chagas representa um dos maiores problemas de saúde na **América do Sul, América Central e também do México.**

Devido à imigração, a doença também afeta pessoas em outros continentes. Atualmente, com a globalização e o maior trânsito de pessoas, os Estados Unidos, a Europa, a Ásia e até a Oceania já notificaram casos da doença nos últimos tempos.



Doença de Chagas: Distribuição global

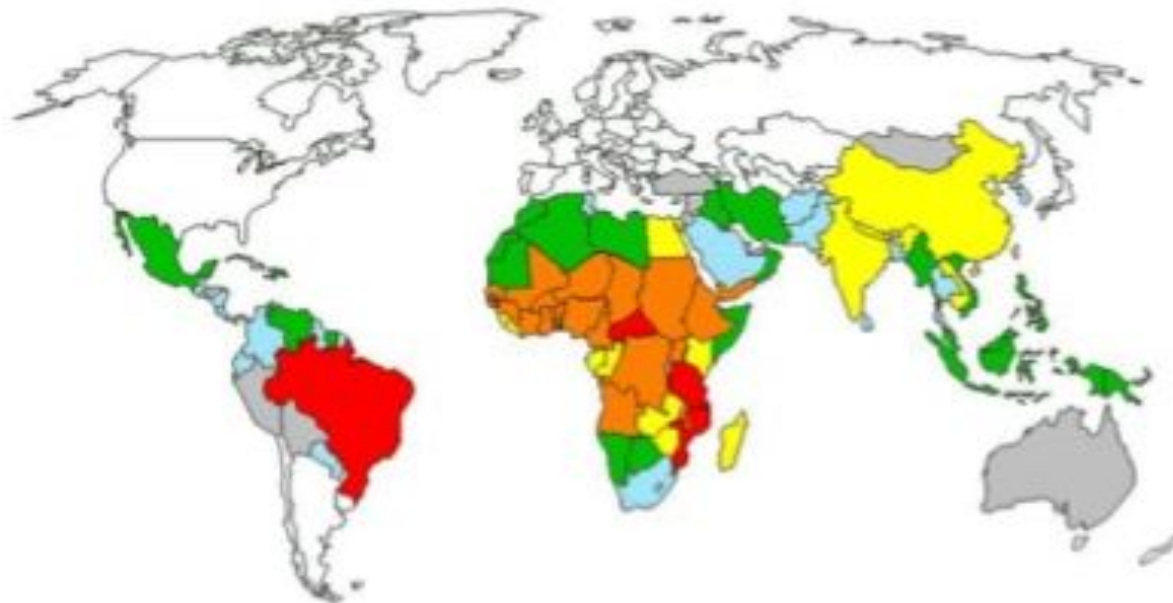
A Doença de Chagas representa um dos maiores problemas de saúde na **América do Sul, América Central e também do México.**

Devido à imigração, a doença também afeta pessoas em outros continentes. Atualmente, com a globalização e o maior trânsito de pessoas, os Estados Unidos, a Europa, a Ásia e até a Oceania já notificaram casos da doença nos últimos tempos.

No Brasil, cerca de 3 milhões de pessoas estão infectadas com a Doença de Chagas.



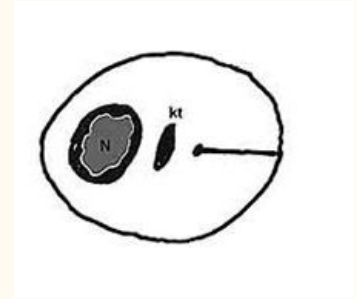
Doenças Negligenciadas no Mundo



- Países afetados apenas com uma doença tropical negligenciada
- países afetados com duas
- países afetados com três
- países afetados com quatro
- países afetados com cinco
- países afetados com seis doenças

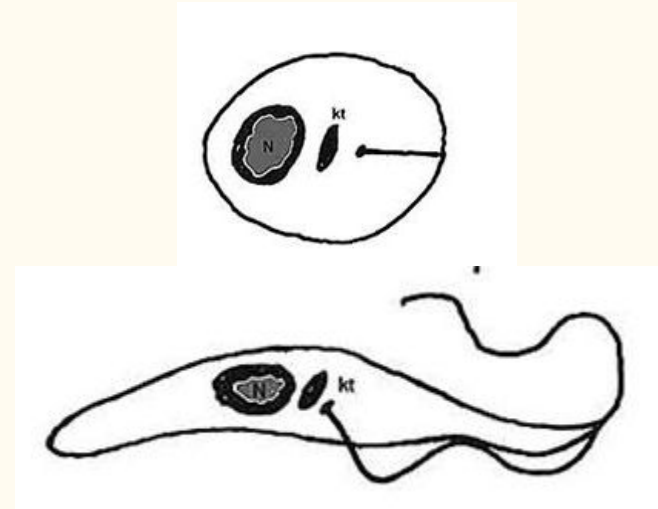
O Protozoário *T. cruzi*: Estágios morfológicos

- **Amastigota**: fase **intracelular**, sem organelas de locomoção. Presente na fase crônica da doença.



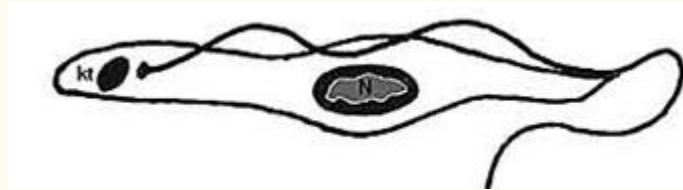
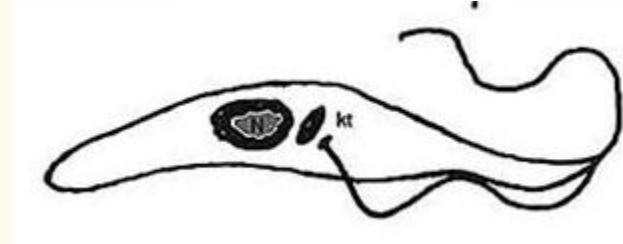
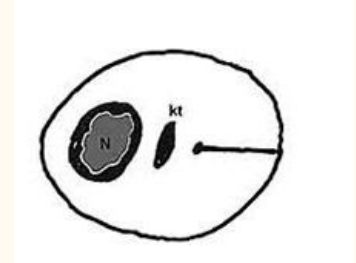
O Protozoário *T. cruzi*: Estágios morfológicos

- **Amastigota**: fase **intracelular**, sem organelas de locomoção. Presente na fase crônica da doença.
- **Epimastigota**: forma encontrada no tubo digestivo do **vetor/barbeiro**. Não é infectante para os vertebrados. Possui flagelo e membrana ondulante apenas em parte do corpo.



O Protozoário *T. cruzi*: Estágios morfológicos

- **Amastigota**: fase **intracelular**, sem organelas de locomoção. Presente na fase crônica da doença.
- **Epimastigota**: forma encontrada no tubo digestivo do **vetor/barbeiro**. Não é infectante para os vertebrados. Possui flagelo e membrana ondulante apenas em parte do corpo.
- **Tripomastigota**: fase **extracelular**. Circula no sangue do ser humano. Apresenta flagelo e membrana ondulante em toda a extensão lateral. Presente na fase aguda da doença, constituindo a **forma infectante** para os vertebrados.

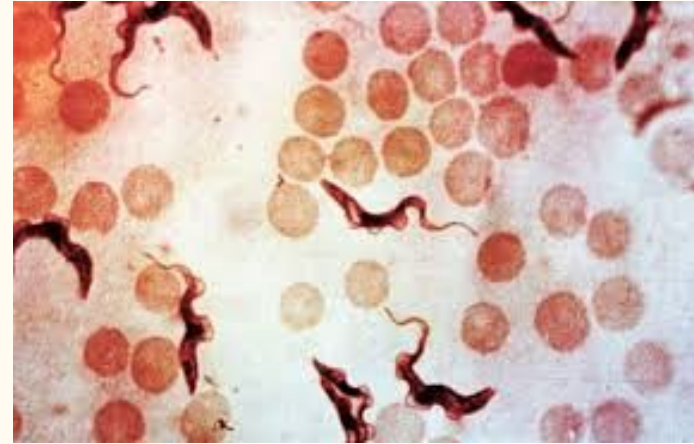


O Protozoário *T. cruzi*: Estágios morfológicos

Amastigota: fase intracelular, sem organelas de locomoção. Presente na fase crônica da doença.

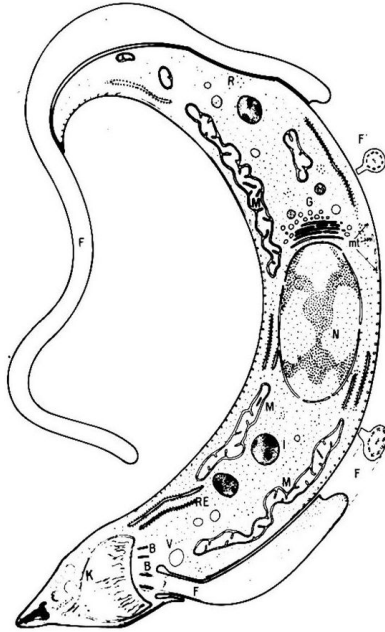
- Epimastigota: forma encontrada no tubo digestivo do vetor/barbeiro. Não é infectante para os vertebrados. Possui flagelo e membrana ondulante apenas em parte do corpo.

- **Tripomastigota**: fase **extracelular**. Circula no sangue do ser humano. Apresenta flagelo e membrana ondulante em toda a extensão lateral. Presente na fase aguda da doença, constituindo a **forma infectante** para os vertebrados.

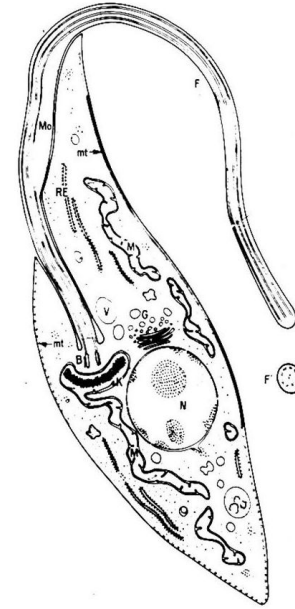
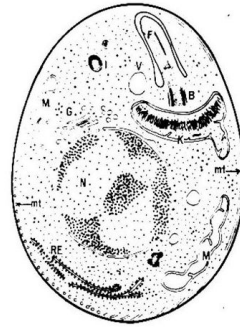


O Protozoário *T. cruzi*: Estágios morfológicos

amastigota

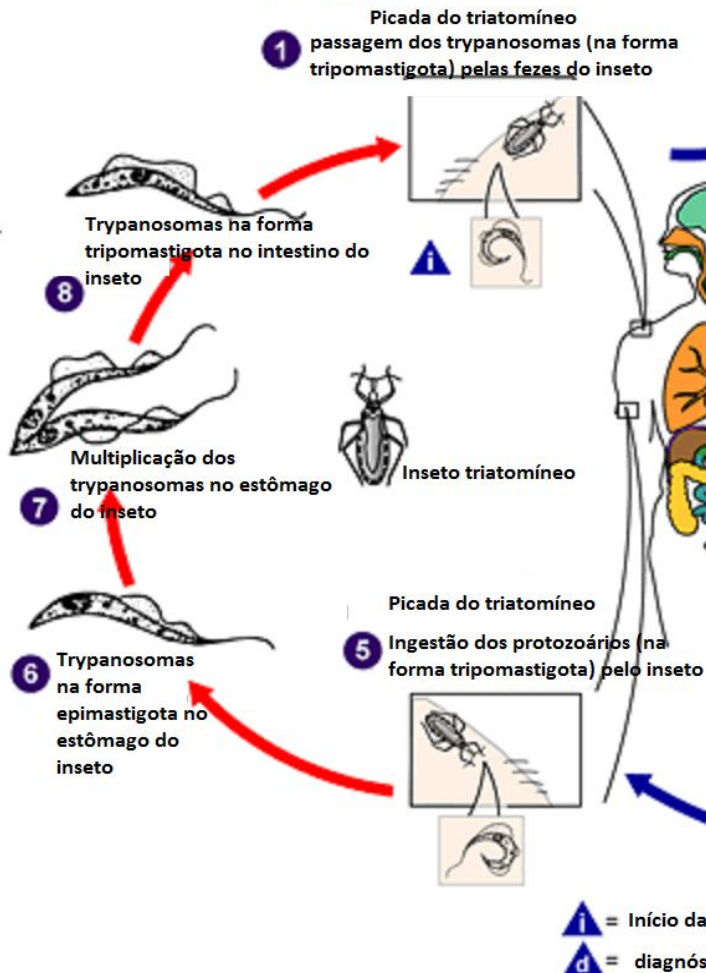


tripomastigota

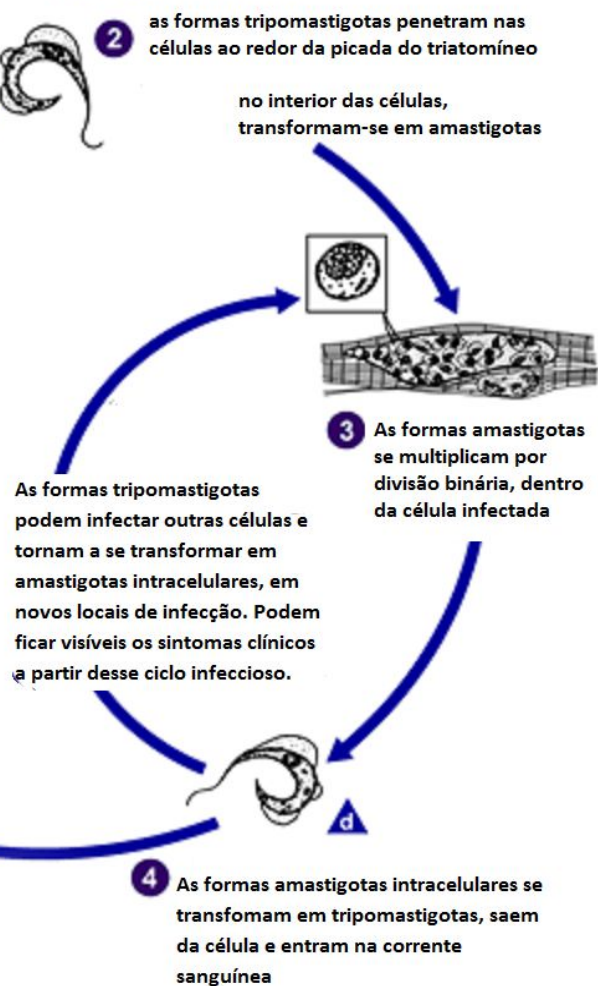


epimastigota

NO TRIATOMÍNEO



NO SER HUMANO



Cresce número de internados por surto de Doença de Chagas em Pernambuco

Publicado em: 07/06/2019 15:05 Atualizado em:



Leishmaniose

Causa: protozoários do gênero *Leishmania*.

Os parasitas vivem e se multiplicam no interior das células que fazem parte do sistema de defesa de mamíferos, chamadas **macrófagos**.



A doença pode se apresentar de duas maneiras:

- **Leishmaniose cutânea** (úlcera de Bauri): apresenta úlceras dérmicas.
- **Leishmaniose visceral** (calazar, kala-azar, febre dumtum): doença sistêmica. Forma **mais grave**, que é quase sempre fatal se não for tratada. Causa úlceras dérmicas e, posteriormente, número reduzido de hemácias, **baço e fígado aumentados**.

A doença pode ocorrer em outros animais como **cães e roedores!**

Leishmaniose: Sintomas

As leishmanias danificam os órgãos ricos em macrófagos, como o **baço**, o **fígado**, e a **medula óssea**.

Sintomas:

Febre prolongada, Úlceras escuras na pele, Aumento do baço, Aumento do fígado, Dor abdominal, Diarreia.

As manifestações cutâneas são denominadas como *kala azar*, ou como "botão de Jericó".



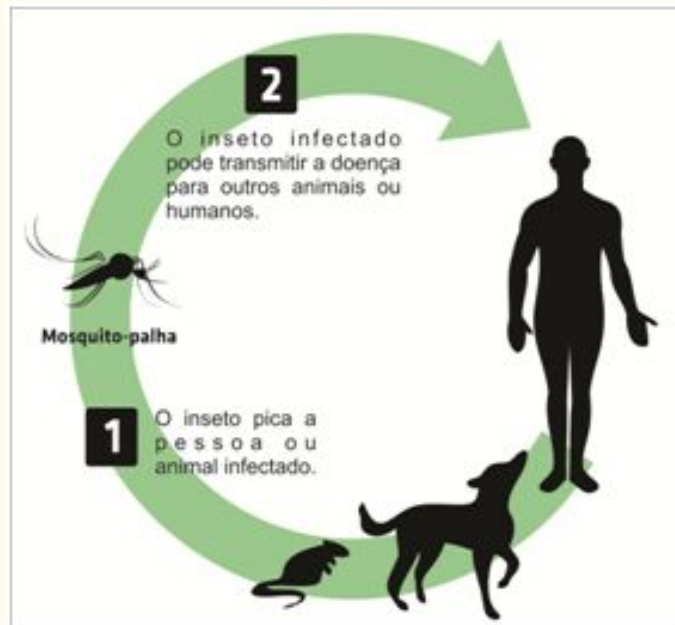
Se tratada adequadamente, a leishmaniose **tem cura!**

Leishmaniose: Transmissão

Picada de mosquitos fêmeas flebótonos (**mosquito-palha** - vive em locais úmidos e escuros) no momento do repasto sanguíneo. O protozoário é eliminado junto com a saliva do mosquito.

Os mosquitos se contaminam quando se alimentam de humanos ou animais infectados.

- Forma **amastigota** (**intracelular**) possui um flagelo rudimentar.
- Formas **promastigotas** (infecciosas) são alongadas e possuem um **flagelo locomotor** anterior, que utilizam nas fases **extracelulares** do seu ciclo de vida.



Leishmaniose: Transmissão

Picada de mosquitos fêmeas flebótonos (**mosquito-palha** - vive em locais úmidos e escuros) no momento do repasto sanguíneo. O protozoário é eliminado junto com a saliva do mosquito.

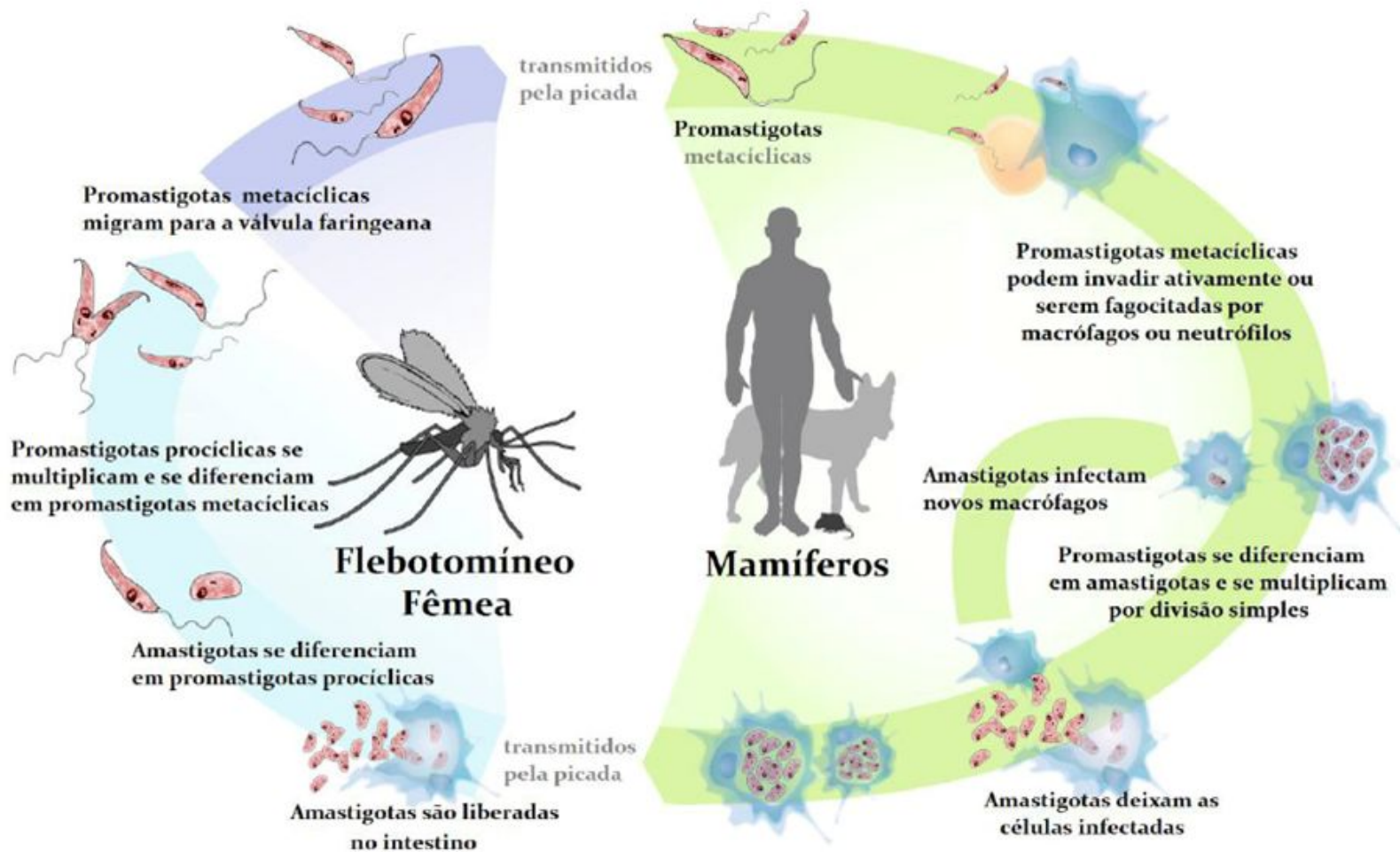


Os mosquitos se contaminam quando se alimentam de humanos ou animais infectados.

- Forma **amastigota** (**intracelular**) possui um flagelo rudimentar.
- Formas **promastigotas** (infecciosas) são alongadas e possuem um **flagelo locomotor** anterior, que utilizam nas fases **extracelulares** do seu ciclo de vida.



Ciclo de vida da *Leishmania*



Estágios de flebotomíneos

- 8 Promastigotas dividem-se no intestino e migram para a faringe do inseto
- 7 Amastigotas se transformam em promastigotas
- 6 Ingestão de células parasitadas

i = Estágio infeccioso

d = Fase de diagnóstico

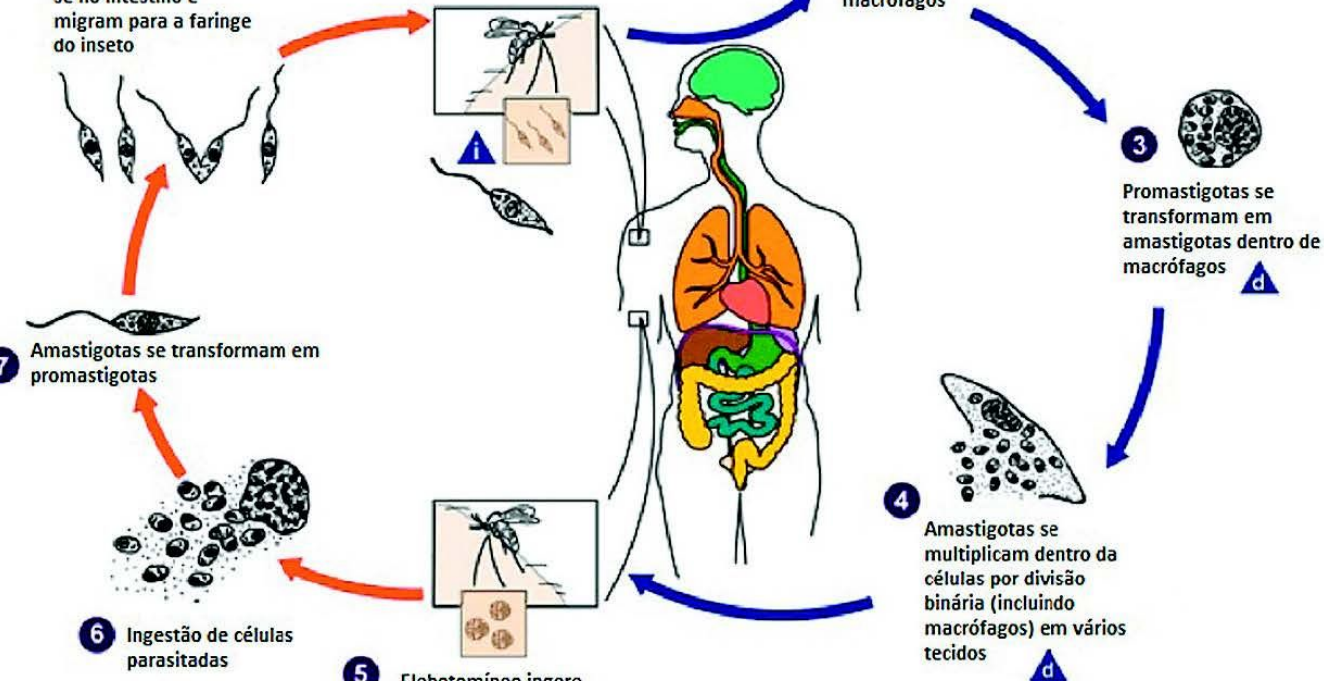
- 1 Flebotomíneo ingere sangue de um indivíduo saudável (injetando com sua saliva protozoários na forma de promastigota)

- 2 No organismo os promastigotas são fagocitados por macrófagos

- 3 Promastigotas se transformam em amastigotas dentro de macrófagos

- 4 Amastigotas se multiplicam dentro de células por divisão binária (incluindo macrófagos) em vários tecidos

- 5 Flebotomíneo ingere sangue com macrófagos infectados com amastigotas



Leishmaniose: Transmissão

1. Promastigotas (flageladas e móveis) são inoculadas na pele junto com a saliva do mosquito-palha no momento do repasto sanguíneo.
2. Promastigotas são fagocitadas por macrófagos, que migraram para o local da infecção.
3. Quando fagocitadas, promastigotas diferenciam-se em amastigotas dentro dos macrófagos.
4. Quando o macrófago está repleto de parasitas, ele se rompe e libera as formas amastigotas que irão infectar outros macrófagos.
5. Os mosquitos se contaminam ao sugar o sangue contendo macrófagos com amastigotas quando se alimentam de humanos ou animais infectados.
6. No tubo digestivo do vetor os amastigotas transformam-se em promastigotas, que estão prontos para assegurar sua inoculação em novos hospedeiros.

Leishmaniose: Prevenção

- Redes ou repelentes de insetos.
- Coleiras para cães anti-leishmaniose.
- Construção de moradias humanas distantes da mata silvestre.
- Erradicação do mosquito-palha.
- Um importante e controverso controle da leishmaniose reside na redução dos reservatórios da doença via **eutanásia** dos animais domésticos diagnosticados como portadores da doença.



Vacinas:

- Já existe uma **vacina comercializada para cães!**
- Para humanos ainda **não** há vacina.

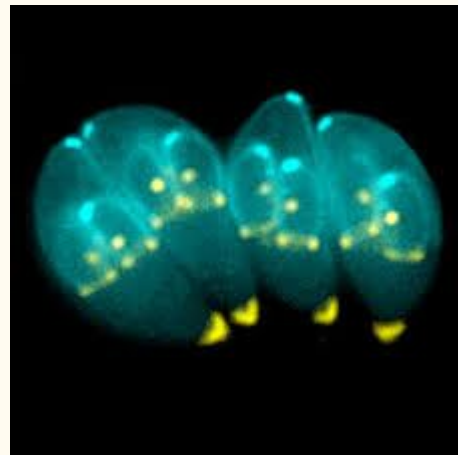
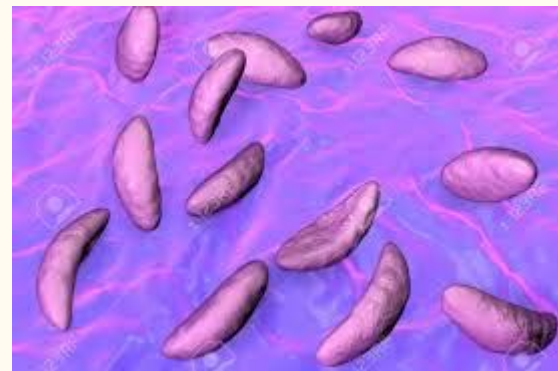


Toxoplasmose

Causa: protozoário *Toxoplasma gondii*.

Sintomas: Os sintomas incluem dor muscular, febre e dor de cabeça, que podem durar semanas.

Cerca de 90% das pessoas que contraem a toxoplasmose não manifestam nenhum sintoma.



Toxoplasmose

Causa: protozoário *Toxoplasma gondii*.

Sintomas: Os sintomas incluem dor muscular, febre e dor de cabeça, que podem durar semanas.

Cerca de 90% das pessoas que contraem a toxoplasmose não manifestam nenhum sintoma.

Graves complicações em pessoas com o sistema imunológico debilitado. Em alguns casos pode causar cegueira.

Gestantes é grave, uma vez que o protozoário pode atravessar a placenta e afetar o sistema nervoso do feto.



Toxoplasmose: Transmissão

Hospedeiros definitivos: felinos!

Hospedeiros intermediários: outras espécies de mamíferos e as aves.

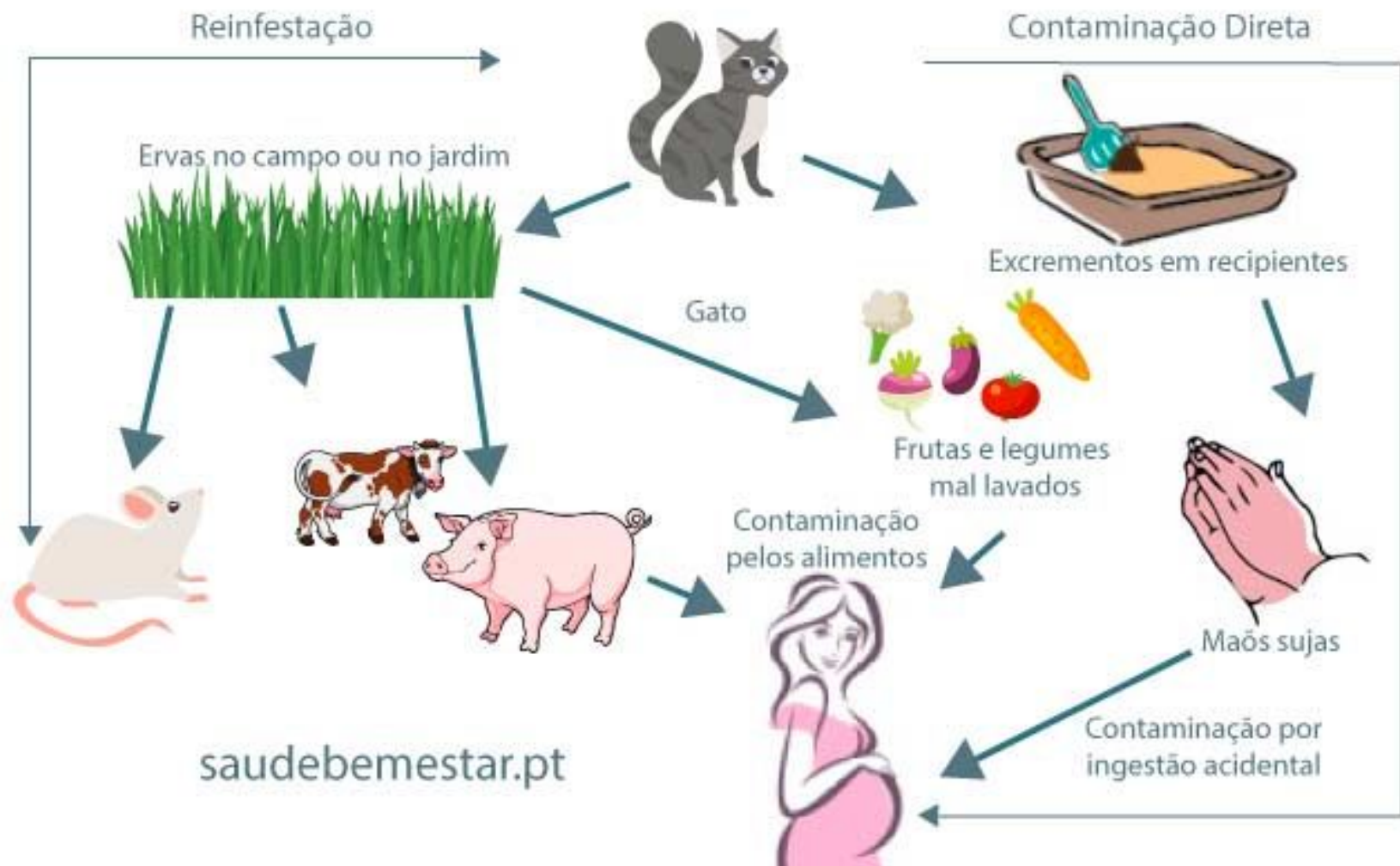
Transmissão: por cistos presentes nas fezes ou em tecidos de animais contaminados

- Ingestão de cistos do parasita presentes em nas **fezes de gatos**.
- Ingestão de **alimentos contaminados** com o parasita (carne crua e mal cozida infectada com cistos, água, frutas e legumes mal lavados).



Toxoplasmose: Transmissão

O parasita promove a **perda da aversão natural ao cheiro de urina de felinos** alterando uma região do cérebro, por exemplo, em ratos e chimpanzés, que têm felinos como principais predadores naturais. Isso também ocorre com seres humanos, que perdem a aversão a urina de gato.



Toxoplasmose: Prevenção

- **Use luvas quando você jardim ou lidar com o solo**
- **Não coma carne crua ou mal passada**
- **Lave bem os utensílios de cozinha** depois de preparar a carne crua. Lave tábuas de corte, facas e outros utensílios em água quente e sabão para evitar a contaminação cruzada de outros alimentos.
- Lave as mãos depois de manusear carne crua
- **Lave todas as frutas e legumes**
- **Não beba leite não pasteurizado**
- **Cubra as caixas de areia das crianças:** Se você tiver uma caixa de areia, cubra-a quando seus filhos não estiverem jogando nela para impedir que os gatos a usem como uma caixa de areia.

Toxoplasmose: Prevenção

- **Matar o gato?**



Toxoplasmose: Prevenção

- **Matar o gato? Não!**



Toxoplasmose: Prevenção

- Levar o gato ao veterinário!
- Lavar as mãos ao brincar com gatos
- Evitar o acesso de gatos em regiões com alimentos na casa



Tricomoníase

É uma das ISTs mais comuns.

Causa: *Trichomonas vaginalis*

Sintomas: prurido nos órgãos genitais, corrimento vaginal com mau odor, ardor ao urinar e dor durante as relações sexuais.

Complicações: parto prematuro em gestantes e infertilidade.

Transmissão: contato sexual desprotegido.

Prevenção: preservativo/camisinha.

Tratamento: pode ser curada com antibióticos como o metronidazol.

Malária



Causa: protozoário esporozoário do gênero *Plasmodium*.

Afeta pessoas de todo o mundo, principalmente em regiões tropicais. Todo ano, cerca de 430 mil pessoas morrem por causa da malária. Dessas, 70% são **crianças com menos de 5 anos** (dados da OMS).

Tudo isso, apesar de ser **evitável, detectável e tratável!**

É a doença mais frequente nos postos de atendimento dos Médicos Sem Fronteira.

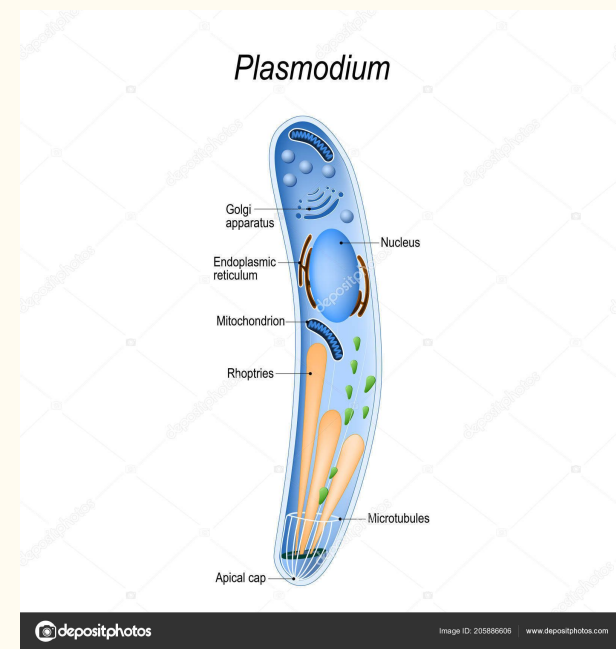
Malária

Causa: protozoário esporozoário do gênero *Plasmodium*.

Espécies no Brasil:

- *Plasmodium vivax*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium falciparum* (mais grave!)

A gravidade da malária varia de acordo com a espécie de *Plasmodium*.



Malária

Sintomas: caracterizados por um **ciclo** de **febre** alta, dores de cabeça e intensos **calafrios** com sudorese.

Podem ocorrer diarreia, náusea ou vômito.

Em casos graves, anemia severa, coma e **morte**.

Malária

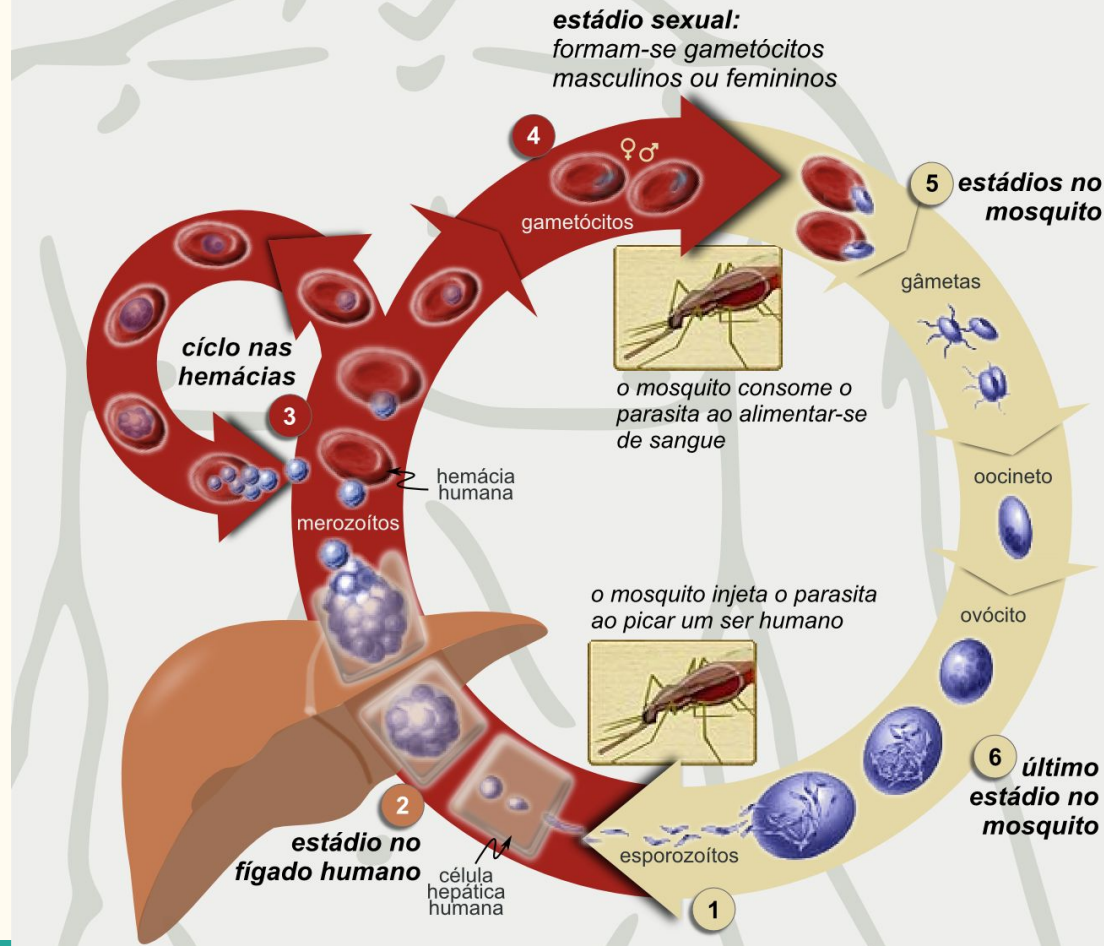
Transmissão: picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles* (mosquito-prego).

Raramente, por outro tipo de meio que coloque o sangue de uma pessoa infectada em contato com o de outra sadia, como o compartilhamento de seringas (consumidores de drogas), transfusão de sangue ou até mesmo de mãe para feto, na gravidez.



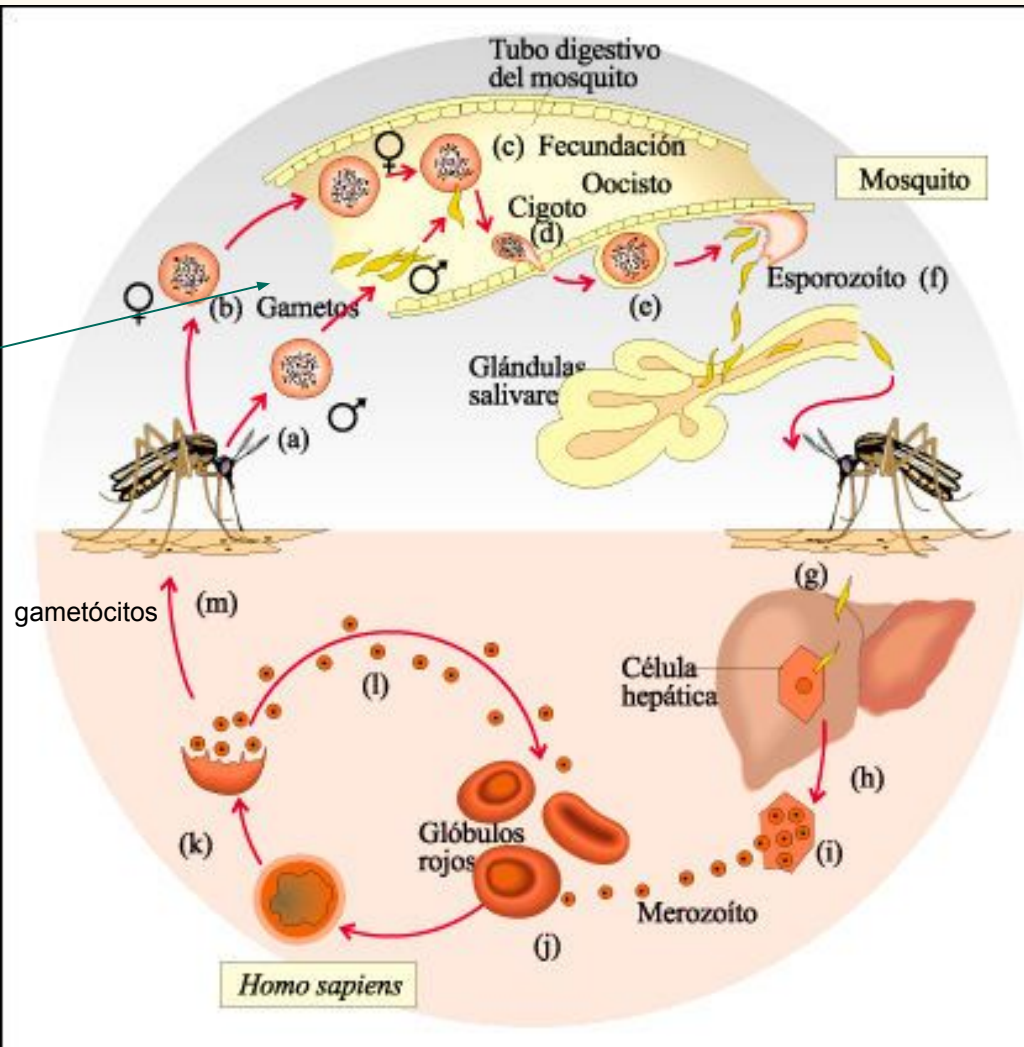
1. Saliva do mosquito-prego: **Esporozoítos**.
2. **Esporozoítos** seguem para o fígado, onde se multiplicam assexuadamente em **Merozoítos**.
3. **Merozoítos** são liberados no sangue e infectam as hemácias.
4. Nas hemáceas, os **merozoítos** se reproduzem assexuadamente em **gametócitos**.
5. Os **gametócitos** são sugados pelo mosquito. No mosquito, ocorre a reprodução sexuada, com a liberação e fusão de gametas (gera o **zigoto**).
6. O zigoto dará origem aos **esporozoítos** no mosquito.

Ciclo de vida do parasita da malária



Reprodução Sexuada

ocorre no mosquito!
Gametas liberados pelo gametócito formam o zigoto, que dará origem aos esporozoítos.



**Reprodução
Assexuada** ocorre no ser humano: primeiro no fígado (esporozoítos- > merozoítos) e depois nas hemácias (merozoítos- > gametócitos).

Prevenção:

- Dormir sob mosquiteiros tratados com inseticida
- Pulverizar as paredes internas das residências também com inseticida.
- Em algumas circunstâncias específicas, é possível complementar a estratégia com o manejo da fonte de larvas e outras ações que reduzam os focos de mosquitos e suas picadas em humanos.



Diagnóstico: feito rapidamente por meio do teste da tira reagente ou por meio da observação do parasita em microscópio em uma amostra de sangue.

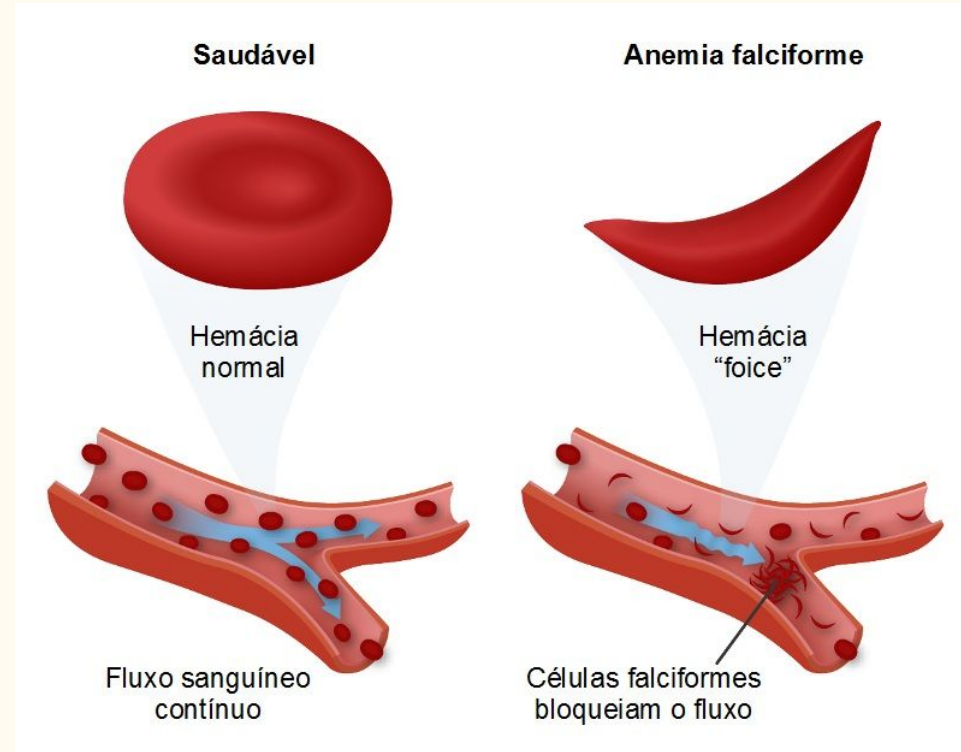


Malária x Anemia Falciforme na África

Anemia falciforme: doença **hereditária recessiva**, na qual os glóbulos vermelhos apresentam uma **forma de foice**.

Primeira patologia a ser classificada como uma doença genética, sendo provocada por uma mutação no gene que codifica a hemoglobina.

Indivíduos **homozigotos** para a doença têm uma esperança de vida reduzida, sendo, de esperar que a mutação fosse rara em populações humanas.

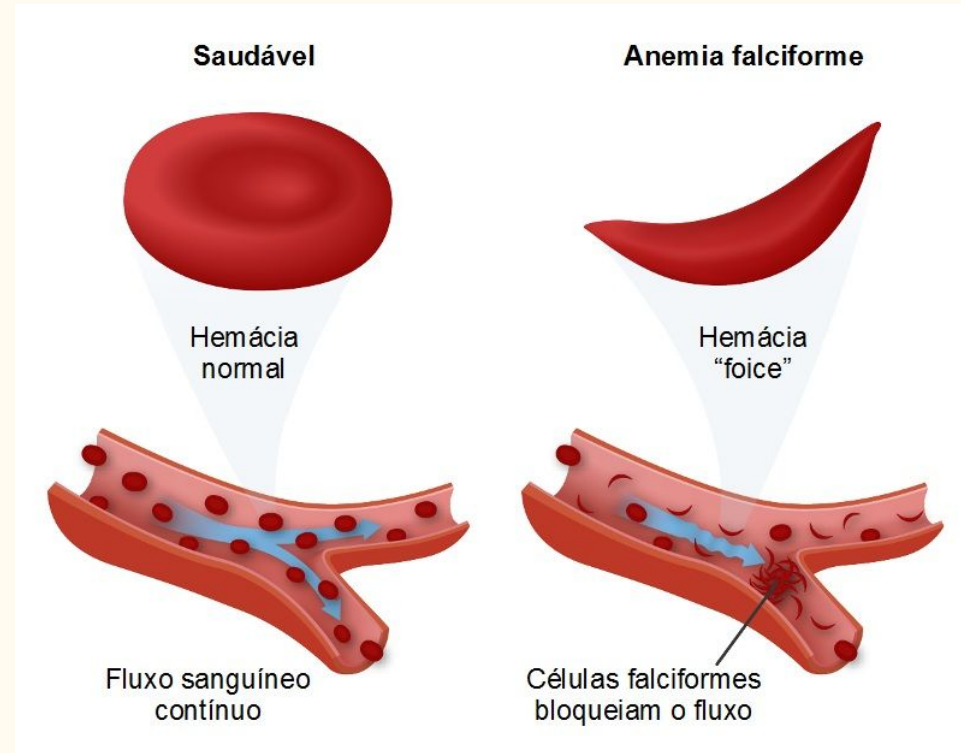


Malária x Anemia Falciforme na África

Anemia falciforme: doença **hereditária recessiva**, na qual os glóbulos vermelhos apresentam uma **forma de foice**.

Primeira patologia a ser classificada como uma doença genética, sendo provocada por uma mutação no gene que codifica a hemoglobina.

Indivíduos **homozigotos** para a doença têm uma esperança de vida reduzida, sendo, de esperar que a mutação fosse rara em populações humanas. **Não é esta a situação em certas regiões da África!**



Malária x Anemia Falciforme na África

A mutação é muito prevalente nas populações de áreas onde a **malária é endêmica** - entre 10 a 40% da população possui esta mutação.

Explicação: indivíduos com apenas uma cópia da mutação (**heterozigotos**), além de não apresentarem os sintomas de doenças, tornam-se **resistentes à malária!**

A presença de hemácias em forma de foice estimula a alta produção de CO nas outras hemácias. A presença de CO impede a fixação do parasita.

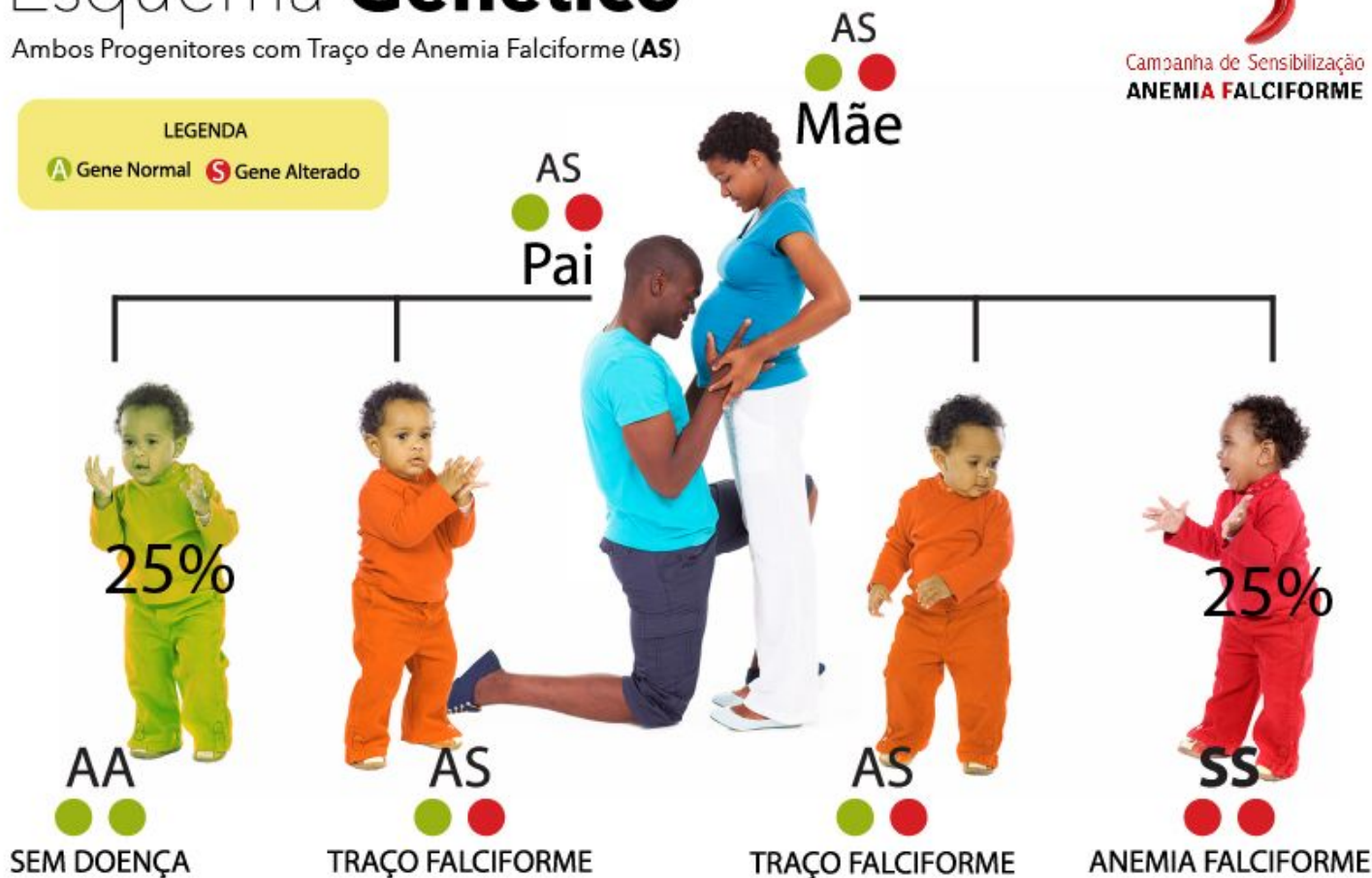
Problema: a alta porcentagem do gene para a anemia falciforme aumenta a presença da doença na região, o que também é um problema.

Esquema Genético

Ambos Progenitores com Traço de Anemia Falciforme (AS)


Campanha de Sensibilização
ANEMIA FALCIFORME

LEGENDA
A Gene Normal S Gene Alterado



Doença do Sono: Tripassonomíase Africana



Causa: protozoário flagelado *Trypanosoma brucei*.

- 95% dos casos reportados ocorrem nas regiões Oeste e Central da África.
- 70% de todos os casos são reportados na República Democrática do Congo.

Transmissão:

- **Principal:** pelas **moscas tsé-tsé** infectadas, que procriam em regiões quentes e úmidas.
- **Infecção mãe-filho:** o tripanossoma pode atravessar a placenta e infectar o feto.
- A transmissão do parasita através do contato sexual foi documentada.

Doença do Sono: Tripasssonomíase Africana

Primeiro estágio da doença: sintomas não específicos, como febre, dores de cabeça, fraqueza, coceira e dores nas juntas. Nesse estágio, a doença do sono é facilmente tratável, mas de difícil diagnóstico.

Segundo estágio: sem tratamento, o parasita invade o **sistema nervoso central** da pessoa infectada.

Sintomas mais específicos, como confusão, comportamento violento ou convulsões.

Sintoma mais marcante: os pacientes vivenciam a **inabilidade de dormir durante a noite**, mas são frequentemente vencidos pelo sono durante o dia.

Doença do Sono: Tripasssonomíase Africana

A doença tem cura e o alto índice de mortalidade se deve principalmente ao atraso no diagnóstico e à falta de tratamento em função do alto preço dos medicamentos.

Bovinos também são hospedeiros do *Trypanosoma brucei*. Quando a mosca suga o sangue do animal, leva junto esse parasita.

O parasita induz o sono no paciente, **tornando-o mais vulnerável à picada de uma mosca tsé-tsé!**