

## Kinetoplastida *Trypanosoma*

Alda Madeira



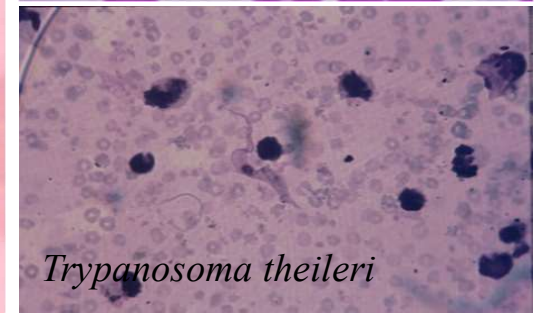
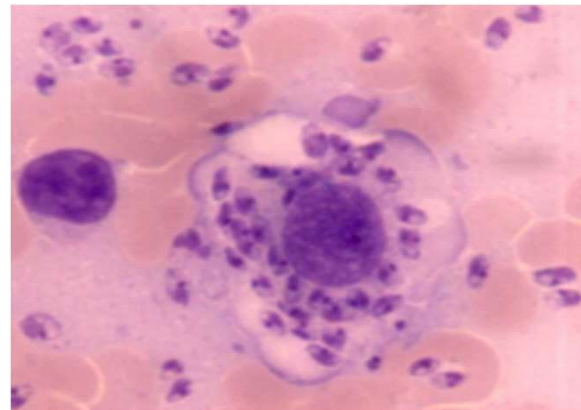
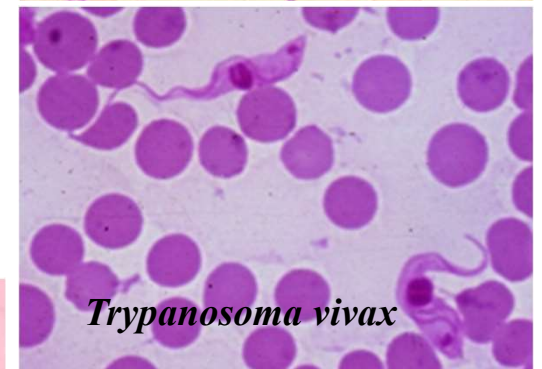
# Introdução

Reino Protozoa  
Phylum Euglenozoa  
Classe Kinetoplastea  
  
Ordem Kinetoplastida  
Família Trypanosomatidae

## Gêneros

*Trypanosoma*

*Leishmania*



# Introdução

## Tripanossomatídeos

São flagelados

Apresentam um  
único flagelo

Distribuição  
geográfica mundial



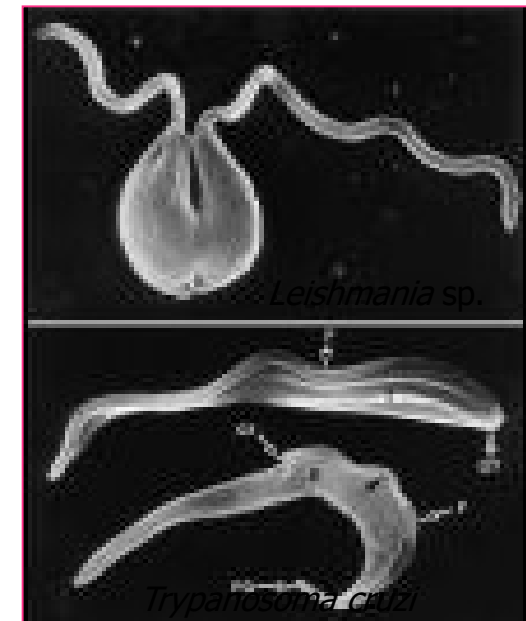
Invertebrados

Plantas

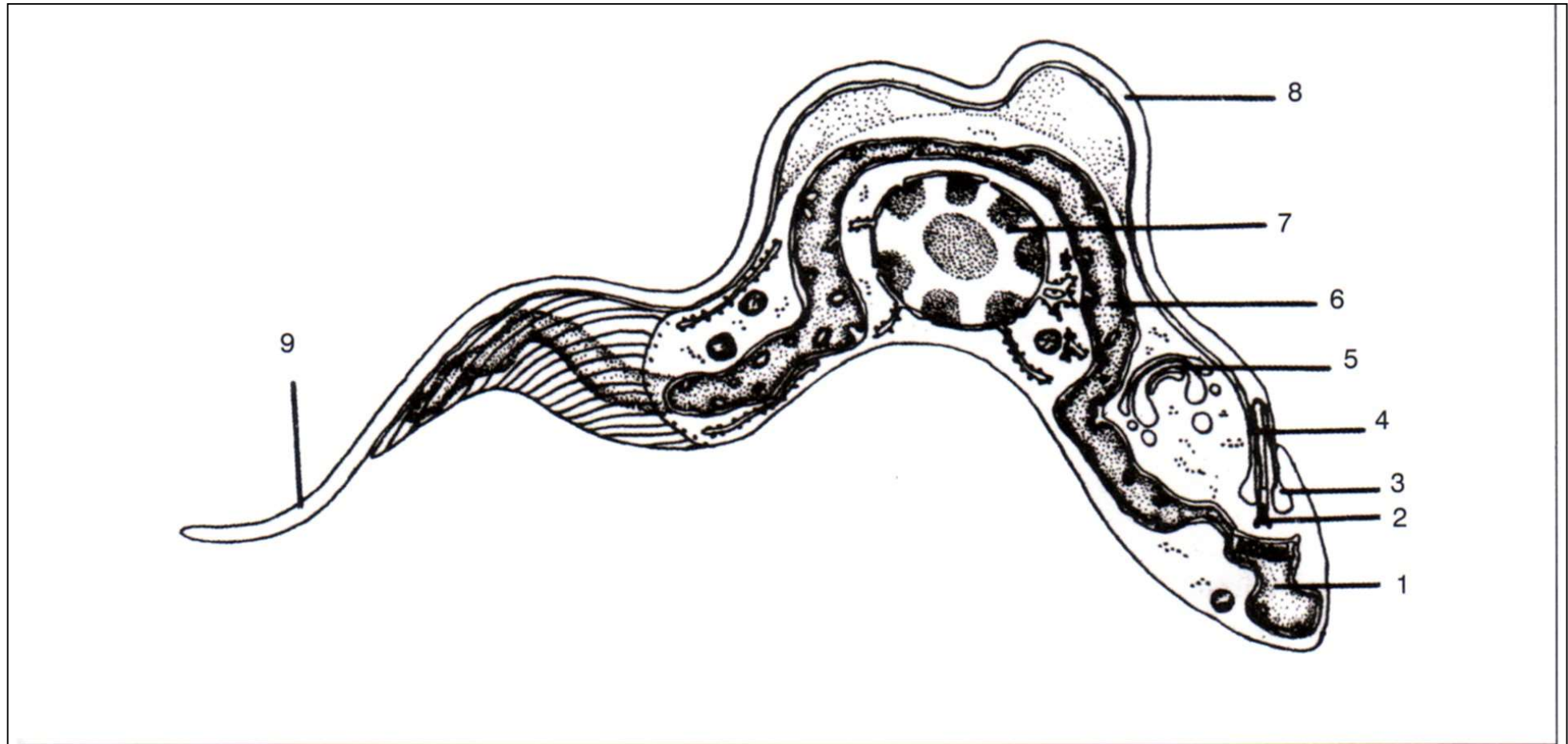
Todas as ordens de  
animais vertebrados

**Quando patogênicos, estes organismos são responsáveis por doenças de grande importância médica humana e veterinária.**

- Leishmanioses
- Doença de Chagas
- Tripanossomíases



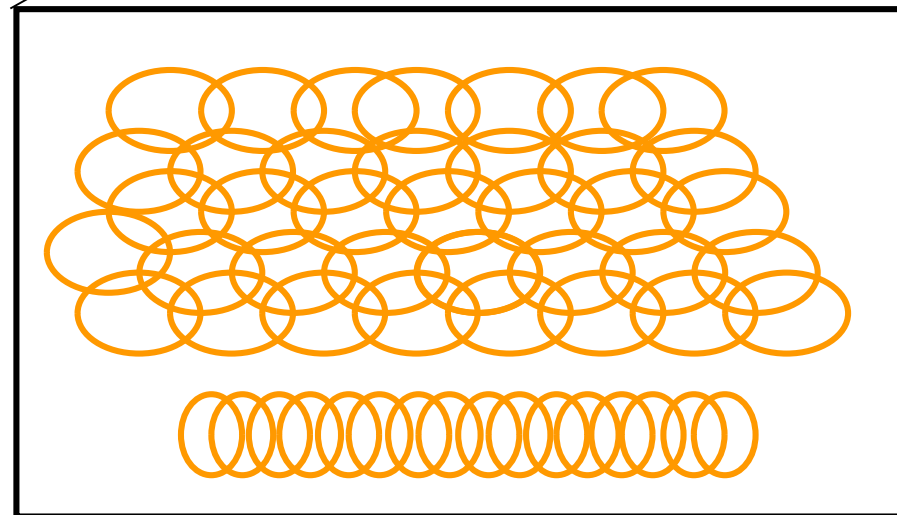
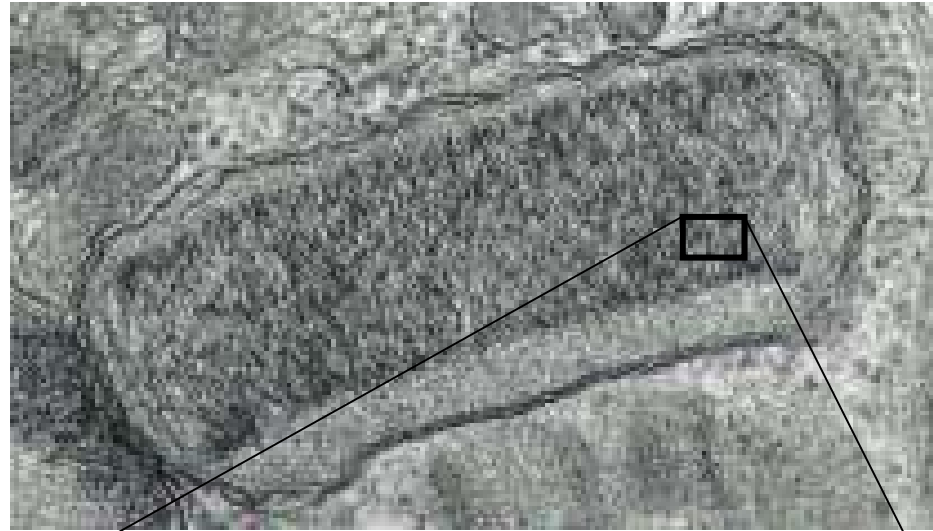
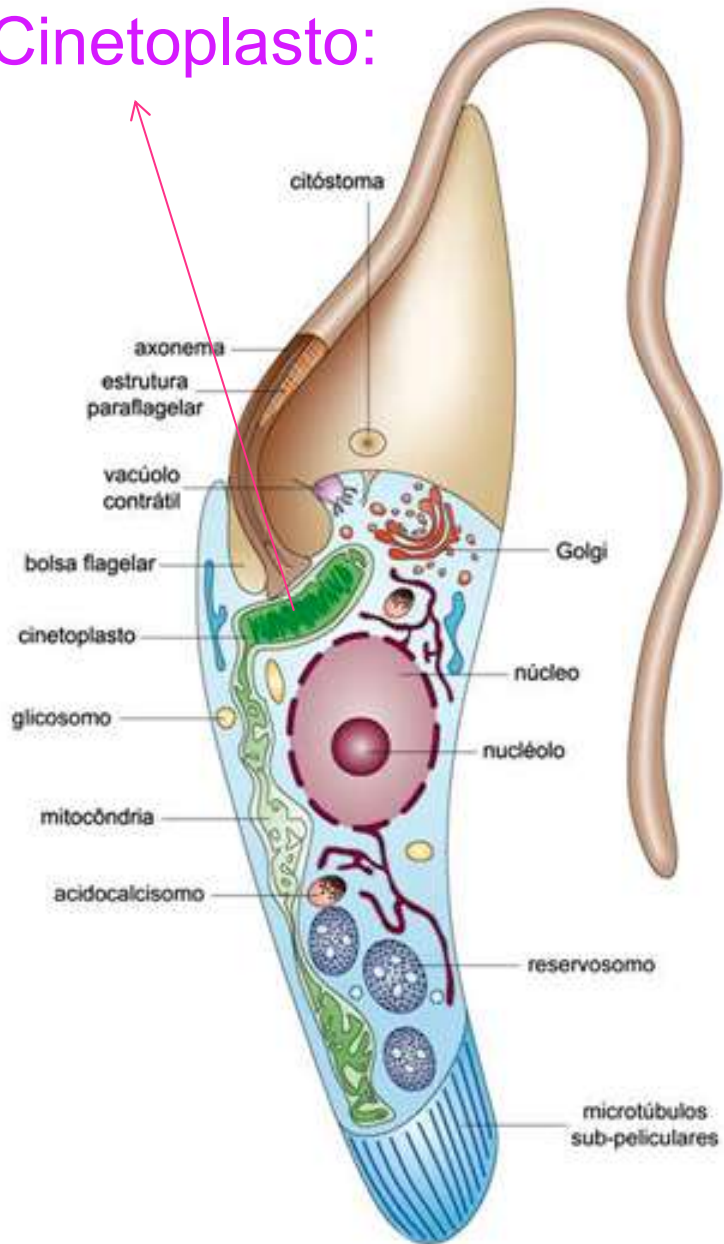
# Morfologia



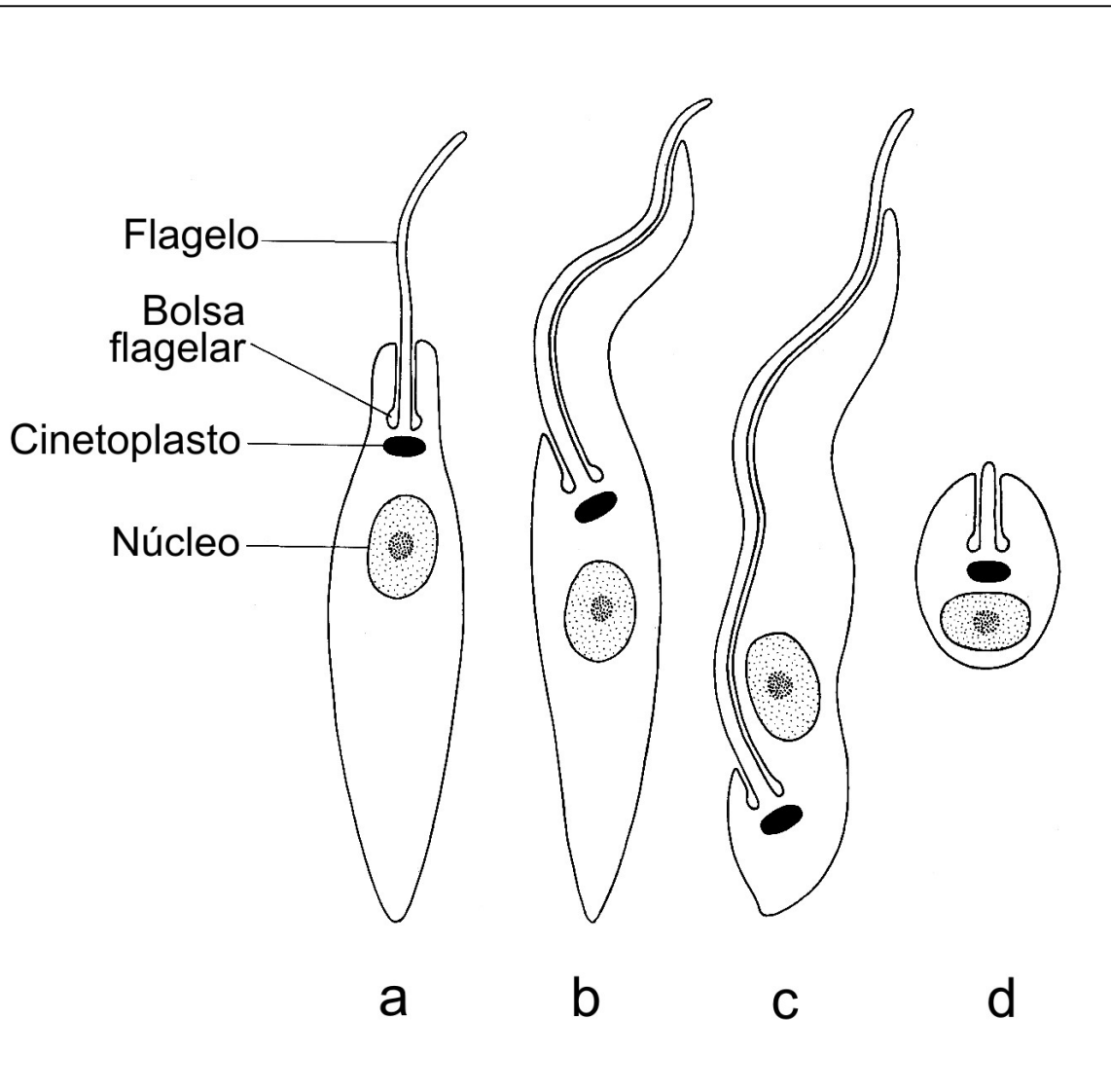
**Fig. 14.3** — Esquema de microscopia eletrônica do *Trypanosoma cruzi*: (1) cinetoplasto; (2) corpúsculo basal; (3) reservatório; (4) flagelo (rizonema); (5) aparelho de Golgi; (6) mitocôndrias; (7) núcleo; (8) membrana ondulante; (9) flagelo livre.

# Morfologia

## Cinetoplasto:



# Morfologia



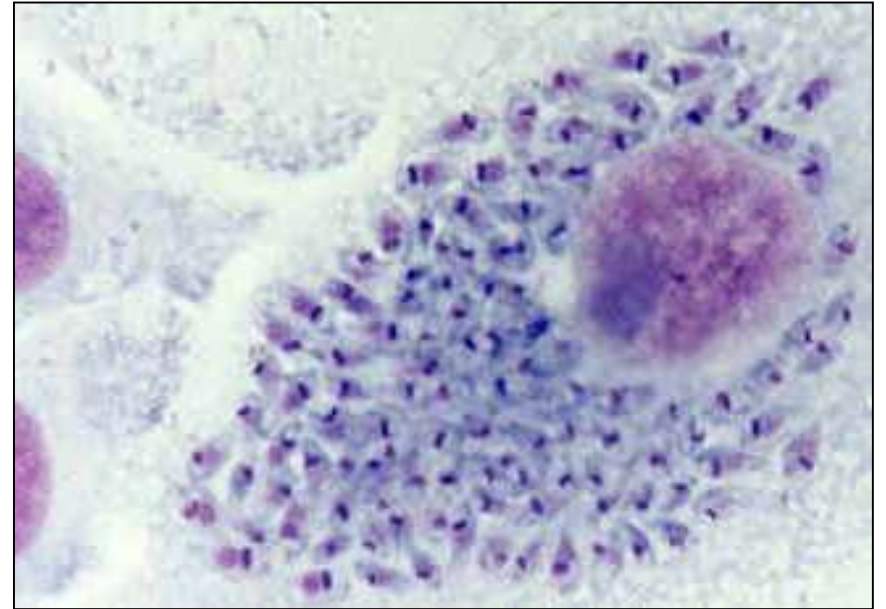
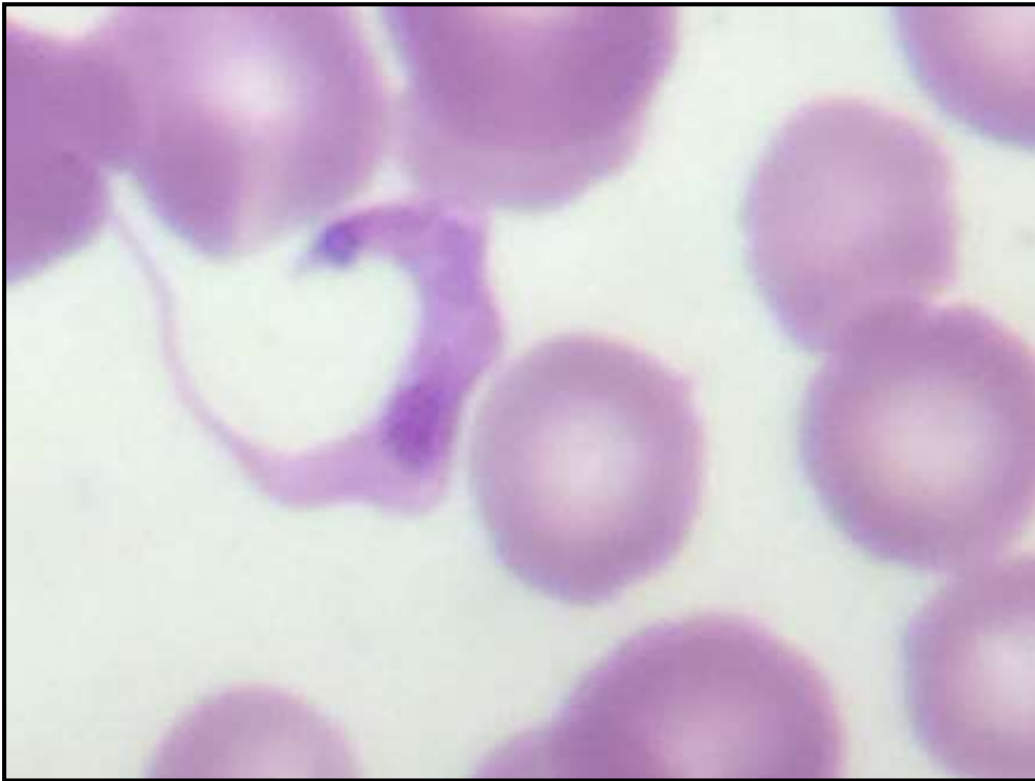
(a) – **Promastigota** – o flagelo emerge da parte anterior da célula

(b) – **Epimastigota** - o flagelo emerge ao lado do núcleo da célula

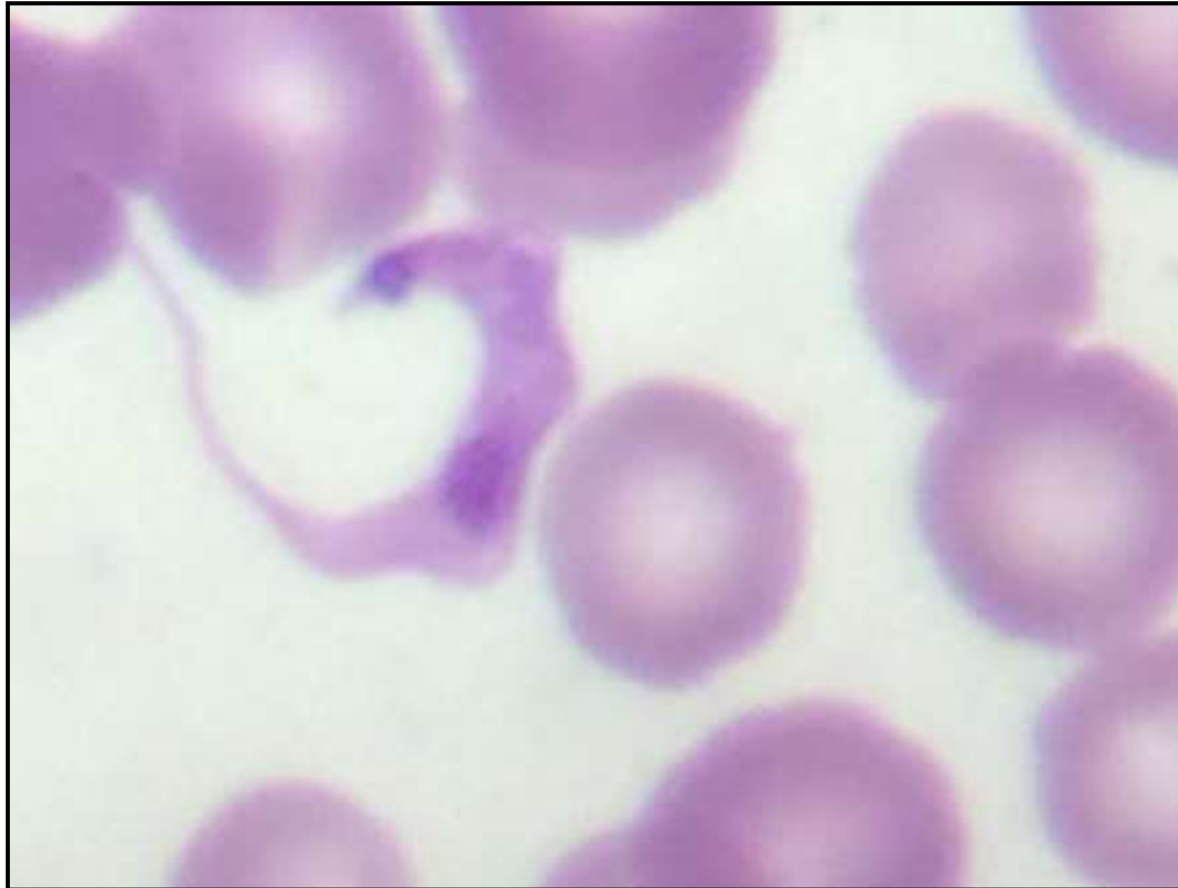
(c) – **Tripomastigota** - o flagelo emerge da parte posterior da célula

(d) – **Amastigota** – somente o cinetoplasto é visível. Não há flagelo.

# Morfologia



# Morfologia





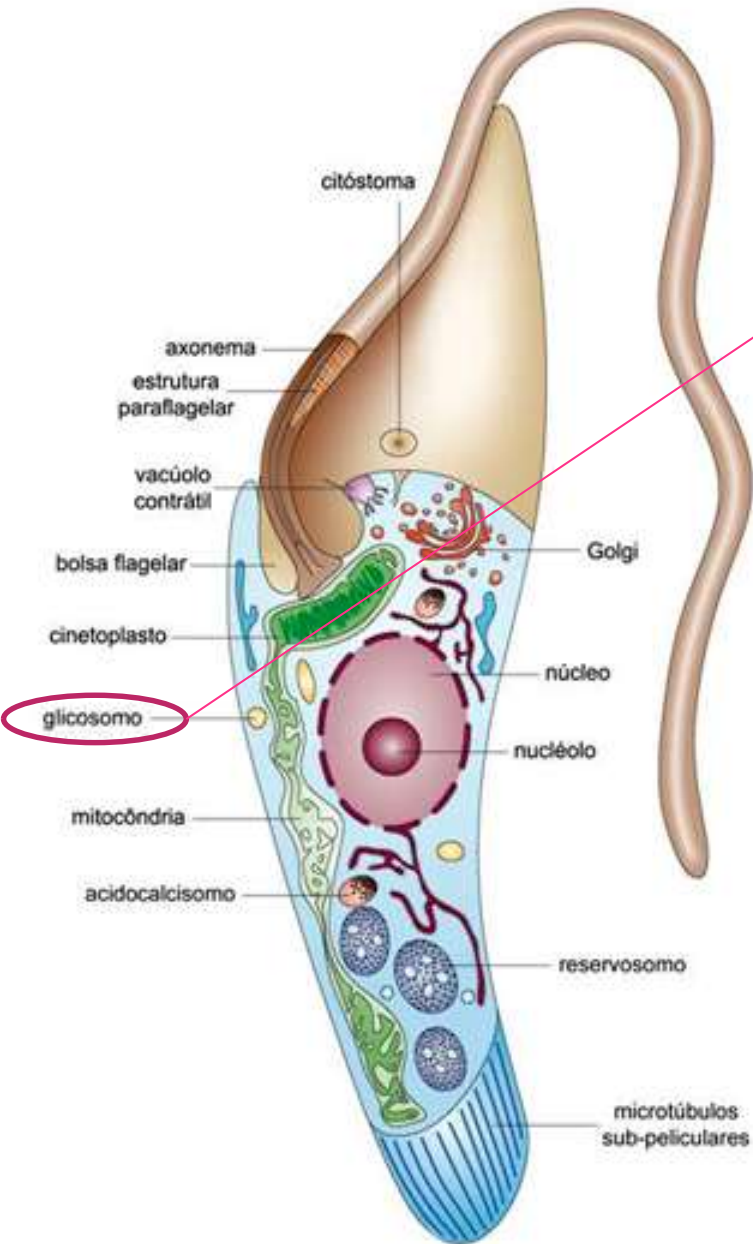
# Morfologia



# Morfologia



# Biologia



Glicossoma

glicólise

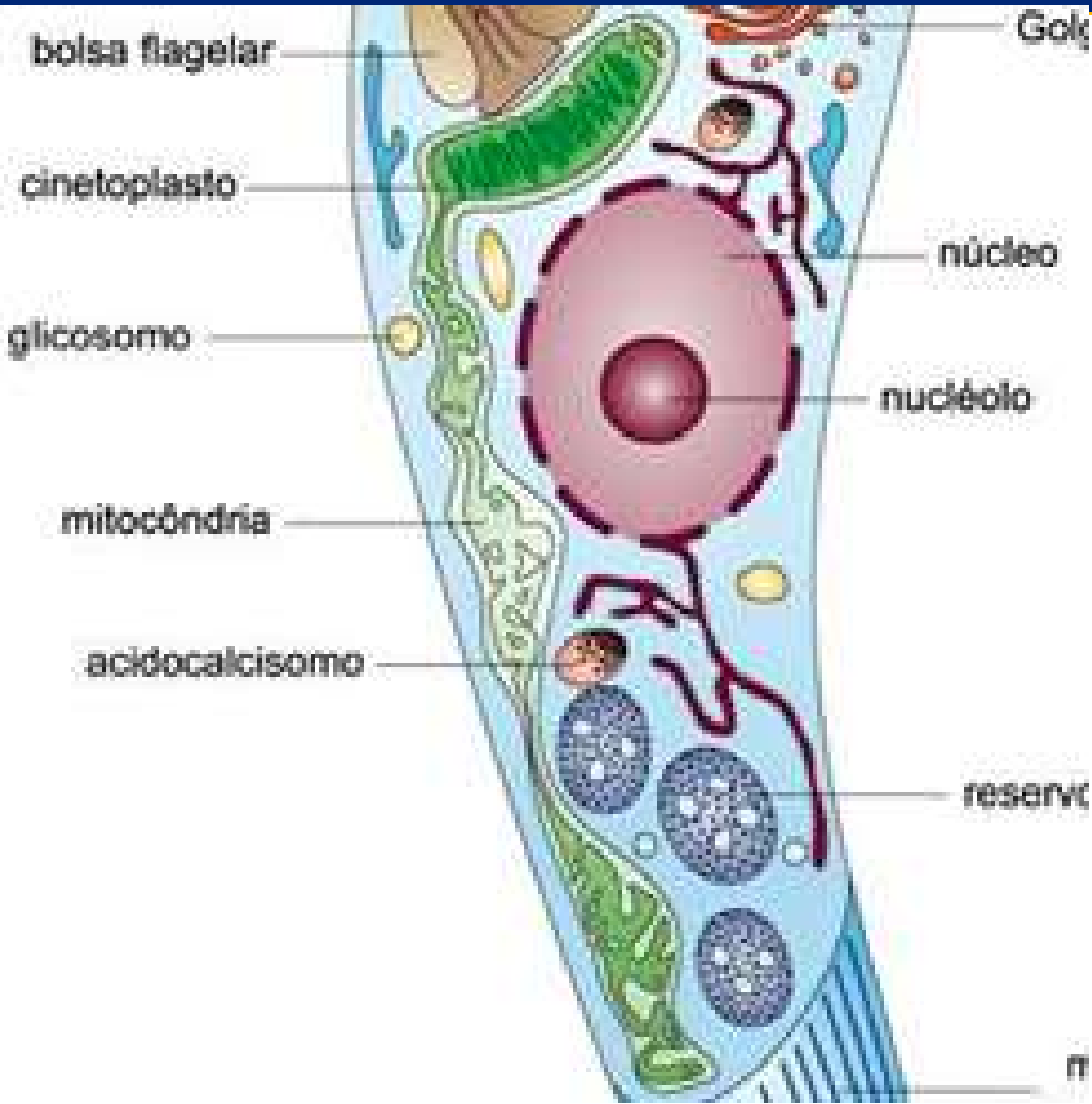
glicose

piruvato

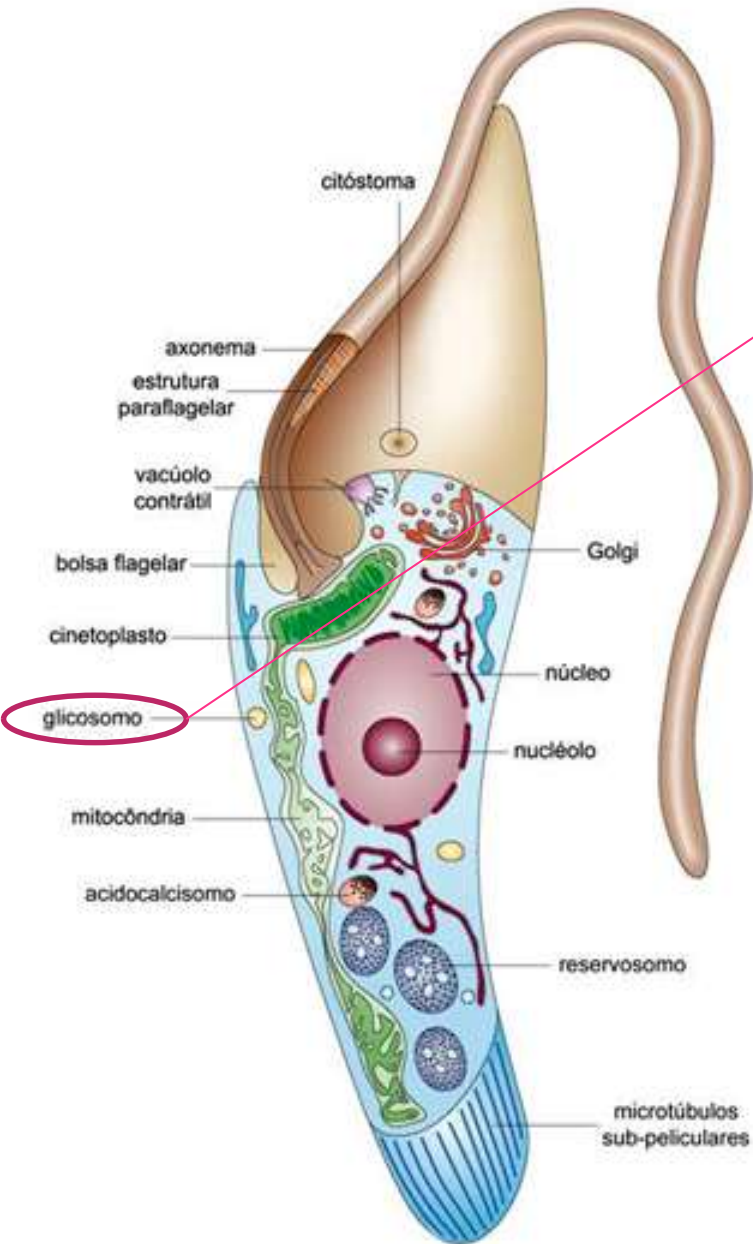
+

ATP

# Biologia



# Biologia



Glicossoma

glicólise

glicose

piruvato

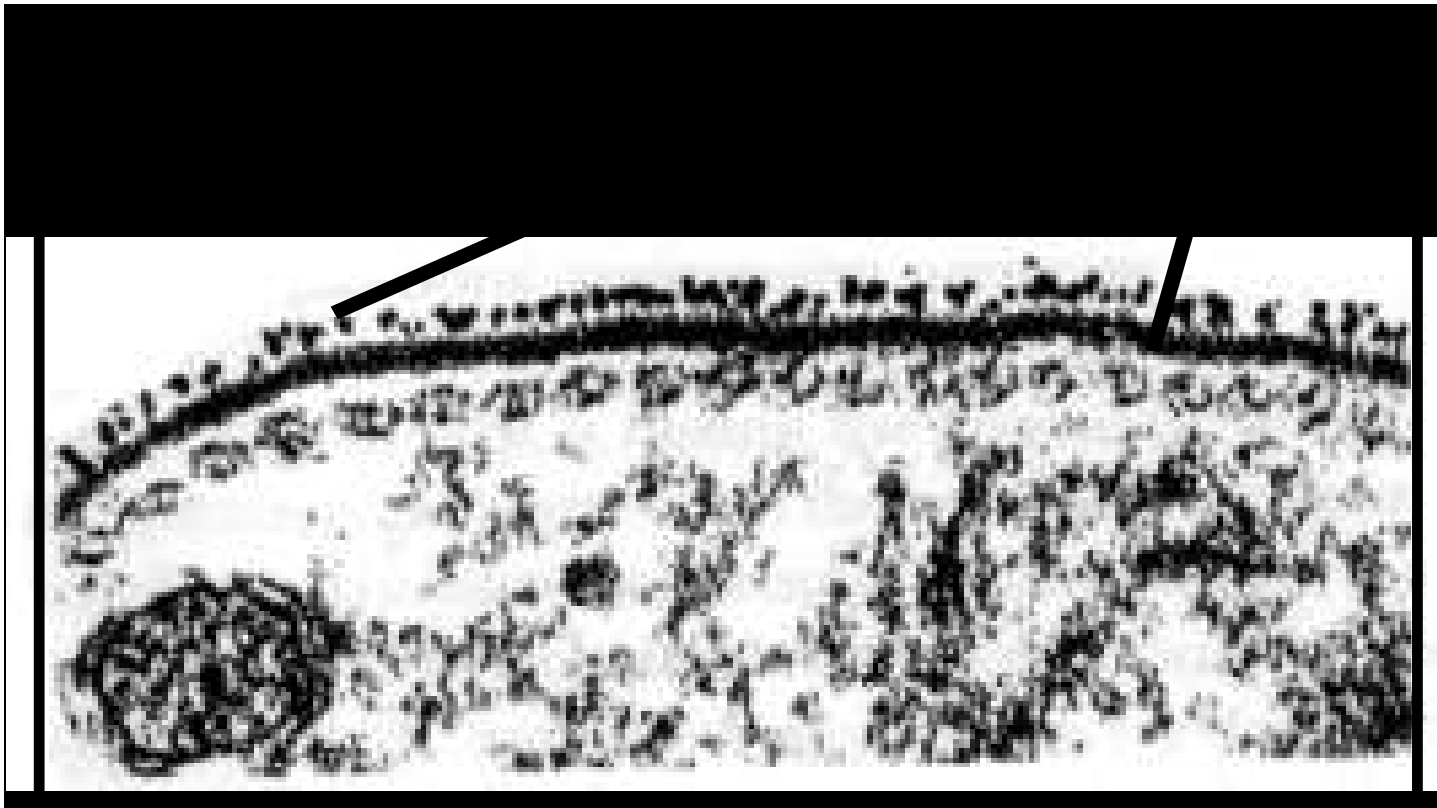
+

ATP

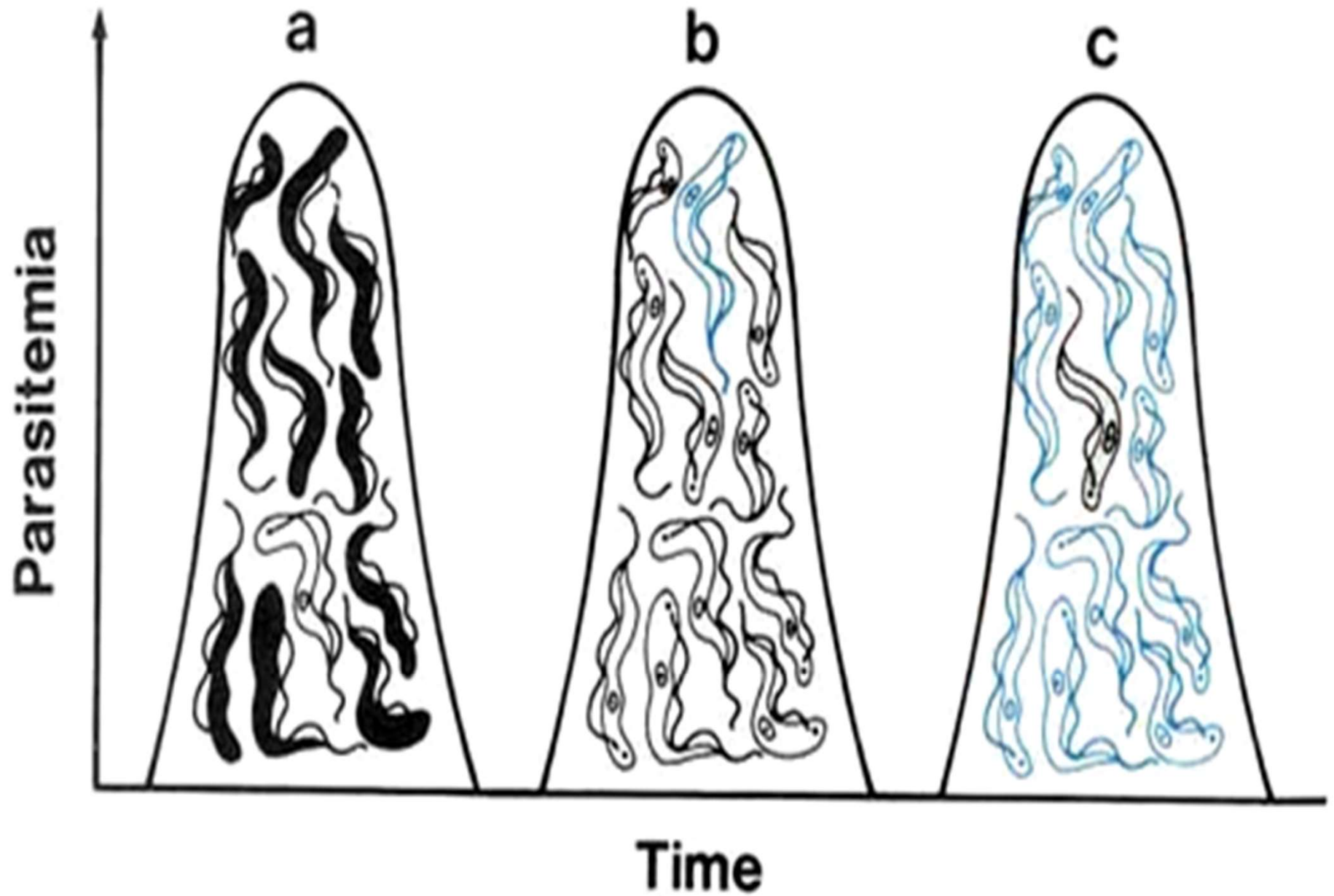
# Biologia

## Variação antigênica

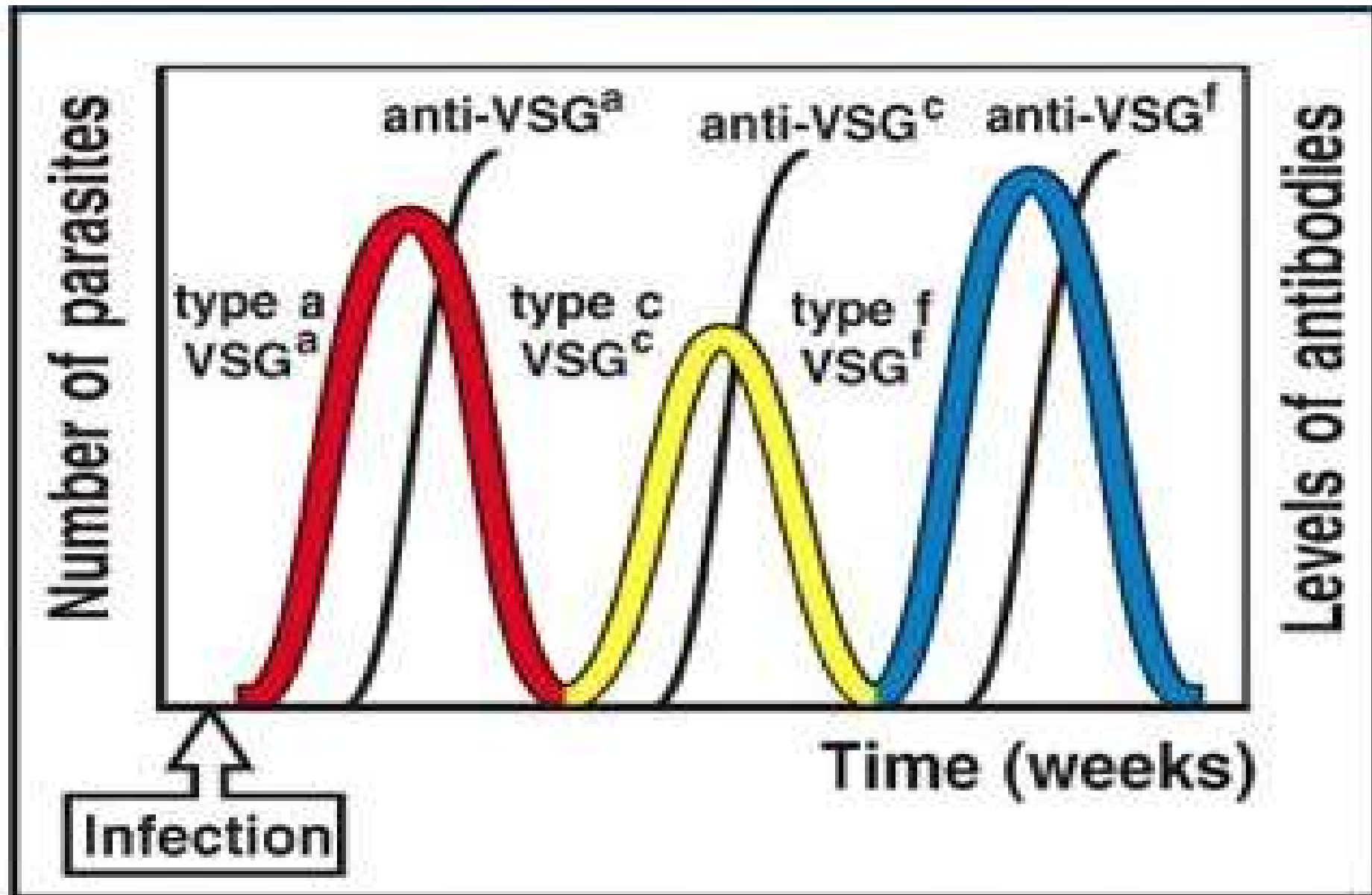
Capa de glicoproteínas variantes (Variant surface glycoprotein – VSG)



# Biologia



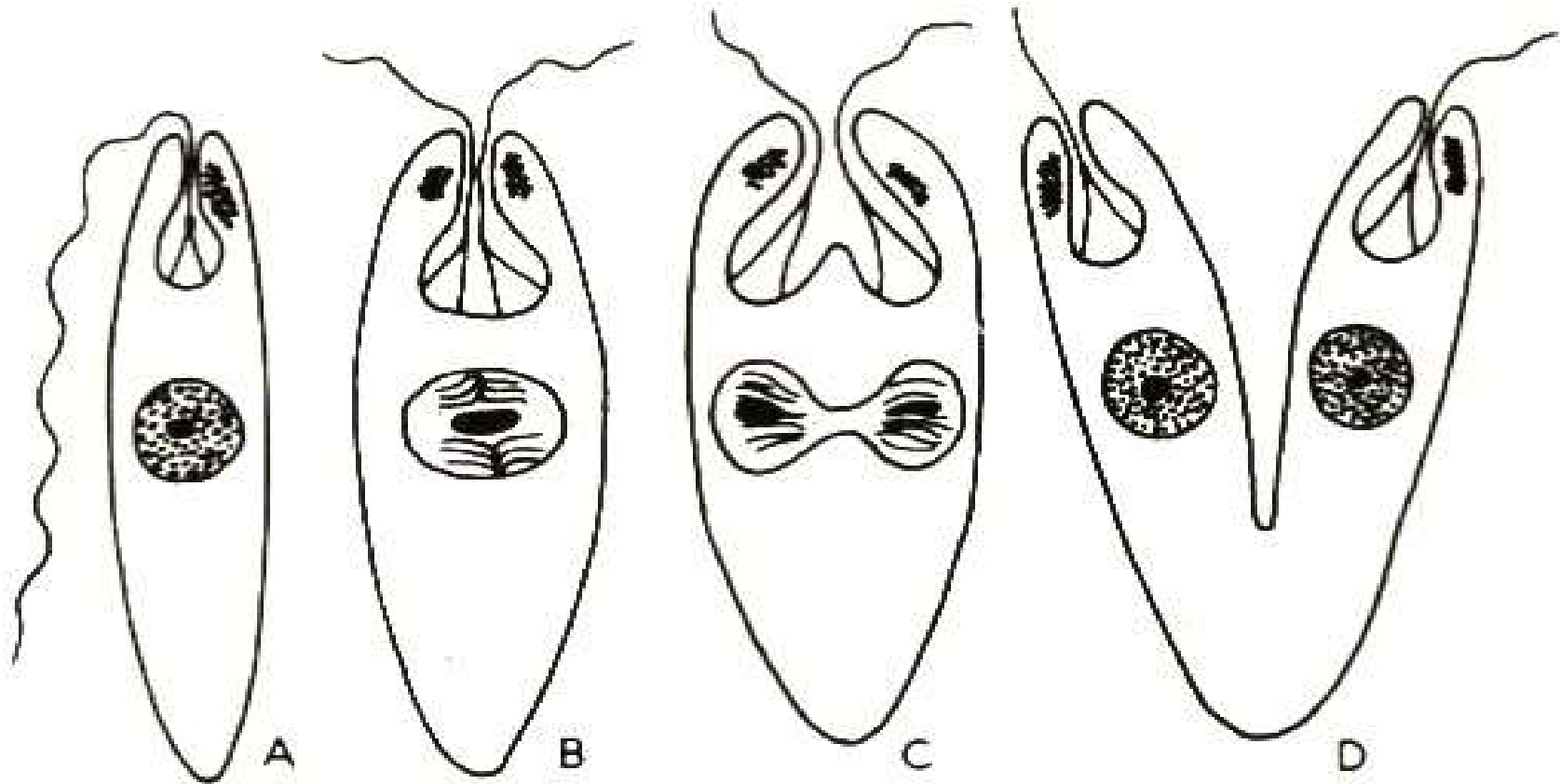
# Biologia





# Biologia

## Fissão binária



# Ciclo biológico

**Hospedeiros:** Vertebrado  
Invertebrado

**Ciclo biológico:** Heteroxênico. Exceto *T. equiperdum*

**Localização:**

**H. Vertebrado:** Sangue e líquidos tissulares  
Exceção: *T. cruzi* (amastigotas)

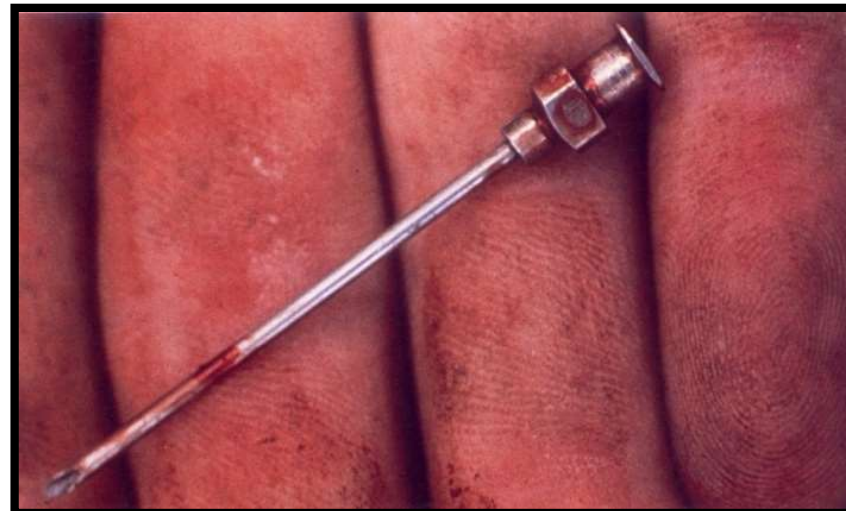
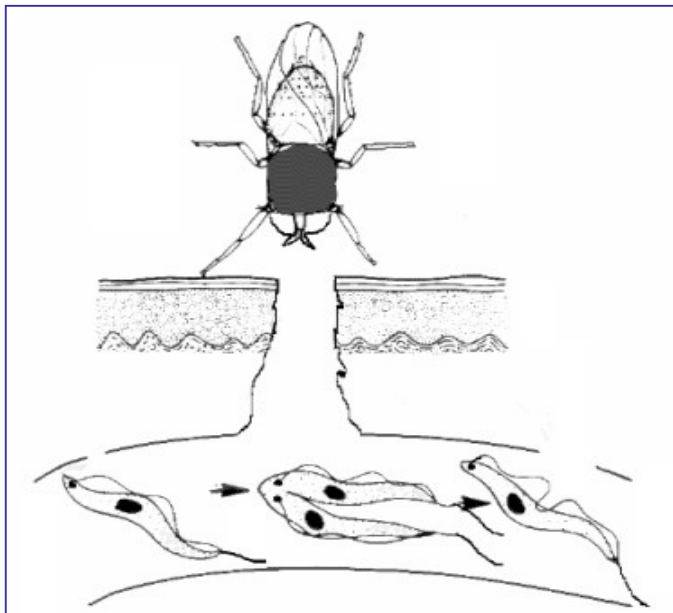
**H invertebrado:**

Intestino, glândulas salivares e probóscide (cíclico)  
Probóscide (acíclico)

# Ciclo biológico

- **Transmissão acíclica:**

- Transmissão mecânica: transmissão de um hospedeiro para outro pela alimentação interrompida, por insetos picadores, tais como *Stomoxys* (mosca dos estábulos), *Haematobia* (mosca dos chifres) e tabanídeos.



# Ciclo biológico

- **Transmissão cíclica:**

- Transmissão inoculativa: Multiplicação no sistema digestório e se dirige para a probóscide
  - grupo Salivaria → transmitidos por mosca tsé-tsé → *T. congolense*, *T. vivax* e *T. brucei*.
- Transmissão contaminativa: Multiplicação no sistema digestório e migração para o reto sendo eliminados pelas fezes
  - grupo Stercoraria → transmitidos por pervevejos barbeiros → *T. theileri* (não patogênico) e *T. cruzi*.

# Ciclo biológico

- **Transmissão cíclica:**

Mosca tsé-tsé  
*Glossina* spp.



# Ciclo biológico

- **Resumo**

- Transmissão acíclica: forma transmissão das tripanossomíases de animais de produção no Brasil.
- A transmissão ocorre pela picada por insetos picadores: *Stomoxys* (mosca dos estábulos), *Haematobia* (mosca dos chifres) e tabanídeos.



# Tripanossomíases

**Tripanossomas**

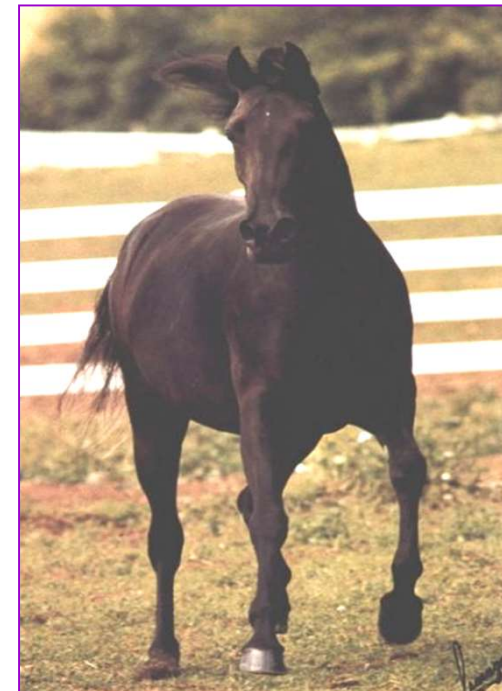
→  
Importância veterinária

**Mamíferos  
(ungulados)**

Artiodactyla



Perissodactyla



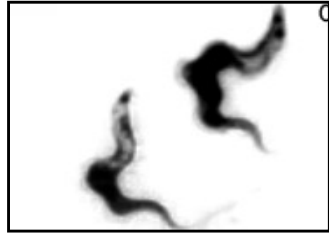
# Tripanossomíases

Doença	Espécie	vetor	via transmissão	forma
Doença do sono	<i>T.b.gambiense</i>	<i>Glossina</i> spp.	Inoculativa (Salivaria)	cíclica
Doença do sono	<i>T.b.rhodesiense</i>	<i>Glossina</i> spp.	Inoculativa (Salivaria)	cíclica
Nagana	<i>T.b.brucei</i>	<i>Glossina</i> spp.	Inoculativa (Salivaria)	cíclica
Nagana	<i>T.congolense</i>	<i>Glossina</i> spp.	Inoculativa (Salivaria)	cíclica
Nagana	<i>T.vivax</i>	<i>Glossina</i> spp.	Inoculativa (Salivaria)	cíclica
Nagana	<i>T.vivax</i>	Tabanídeos <i>Stomoxys</i>	Mecânica	acíclica
Surra ou Mal de cadeiras	<i>T.b.evansi</i>	Tabanídeos <i>Stomoxys</i>	Mecânica	acíclica
Durina	<i>T.b.equiperdum</i>	Não há	Coito	
"Apatogênico"	<i>T.theileri</i>	Tabanídeos	Contaminativa (Stercoraria)	cíclica
Doença de Chagas	<i>T.cruzi</i>	Triatomíneo	Contaminativa (Stercoraria)	cíclica



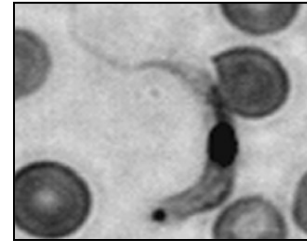


*T. evansi*



Ausência de DNA mitocondrial: impede desenvolvimento nos insetos

Perdeu capacidade de desenvolver ciclo em mosca tsetse



*T. vivax*



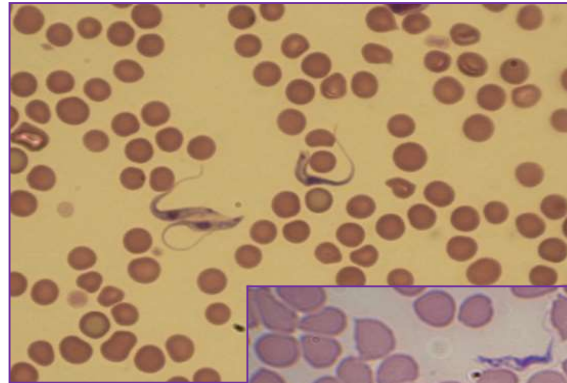
Trazido pelos colonizadores Animais trazidos das colônias africanas

Adaptou-se a transmissão mecânica fora da África

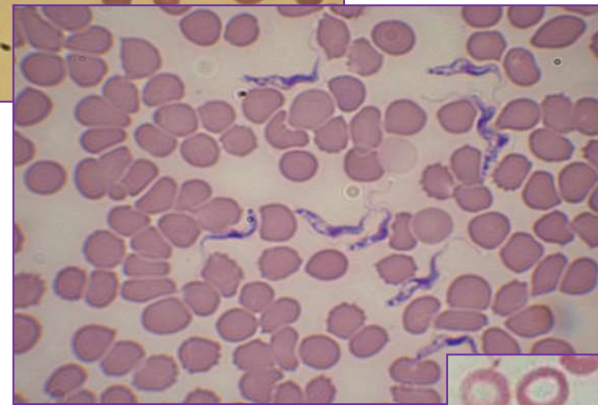
# Tripanossomíases América do Sul

Maior  
relevância

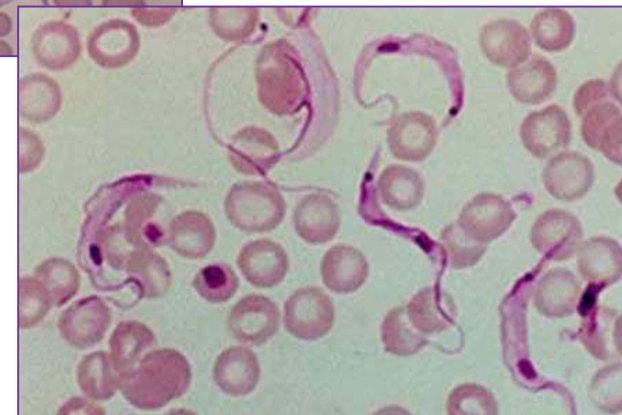
*T. vivax*



*T. evansi*



*T. theileri*



Menor relevância

# *Trypanosoma vivax* – transmissão

*Glossina*



Insetos hematófagos

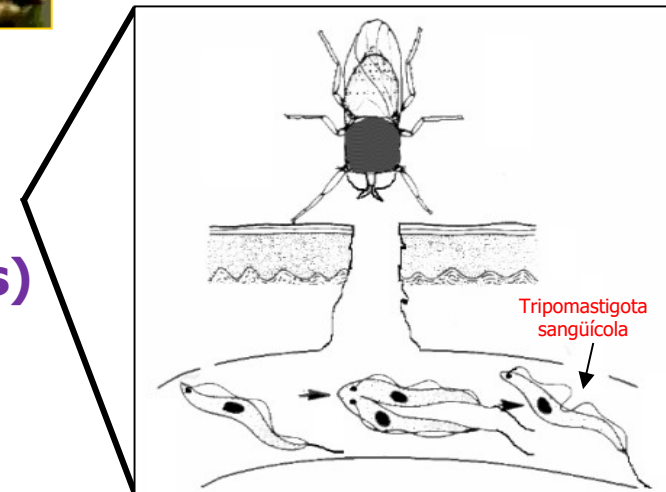


Apenas transporta os tripomastigotas na probóscide

Transmissão Cíclica (África)



Transmissão Mecânica (África, Américas)



sistema vascular do hospedeiro vertebrado: desenvolvimento e multiplicação dos tripomastigotas

# Nagana - *Trypanosoma vivax*

## Na América do Sul

- Bois e búfalos assintomáticos nas áreas endêmicas (amazonia, pantanal) : equilíbrio enzoótico
- surtos doença grave – áreas não endêmicas
- reservatórios silvestres ?

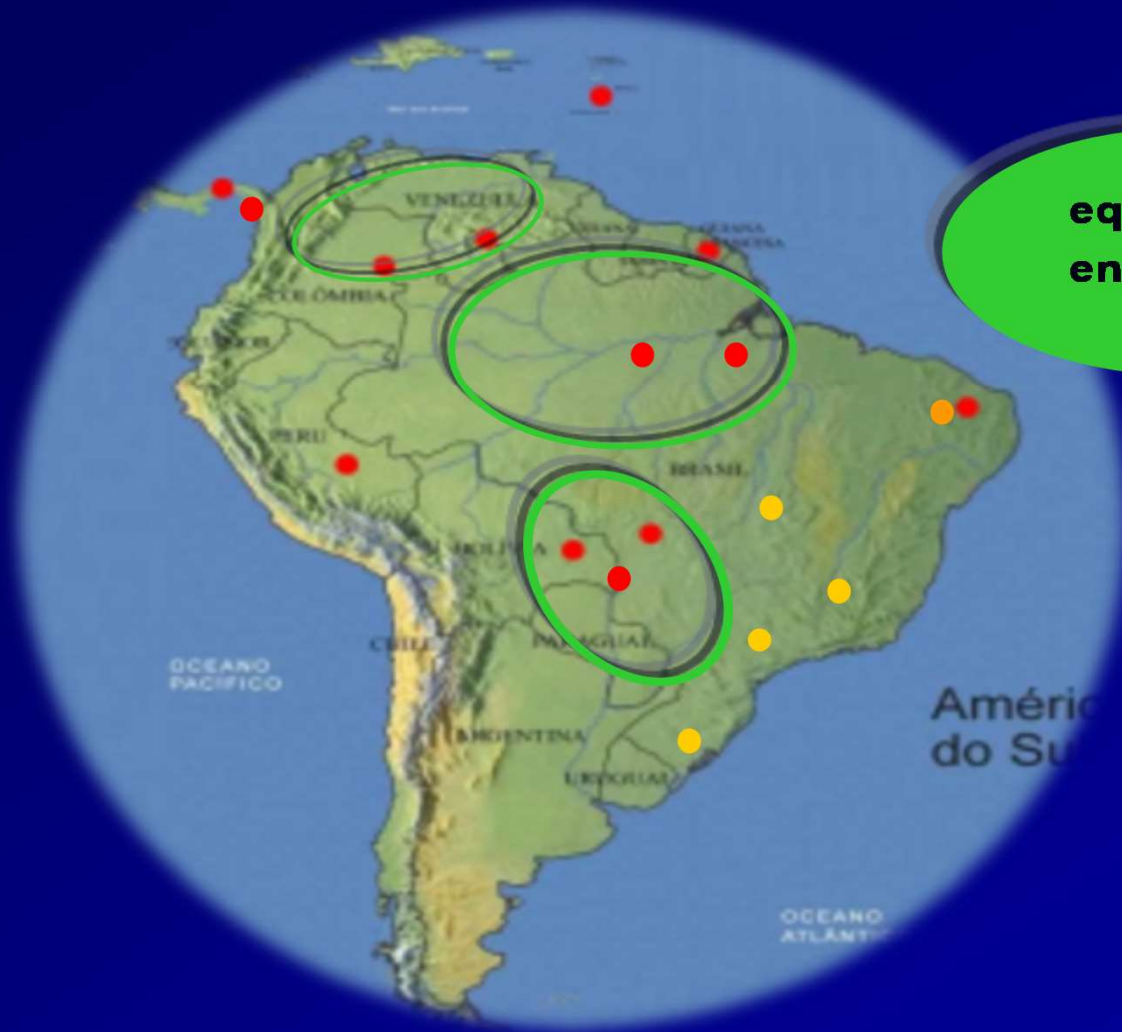


Reservatórios?

África -assintomáticos

# *Trypanosoma vivax*

## Área endêmica - área não endêmica



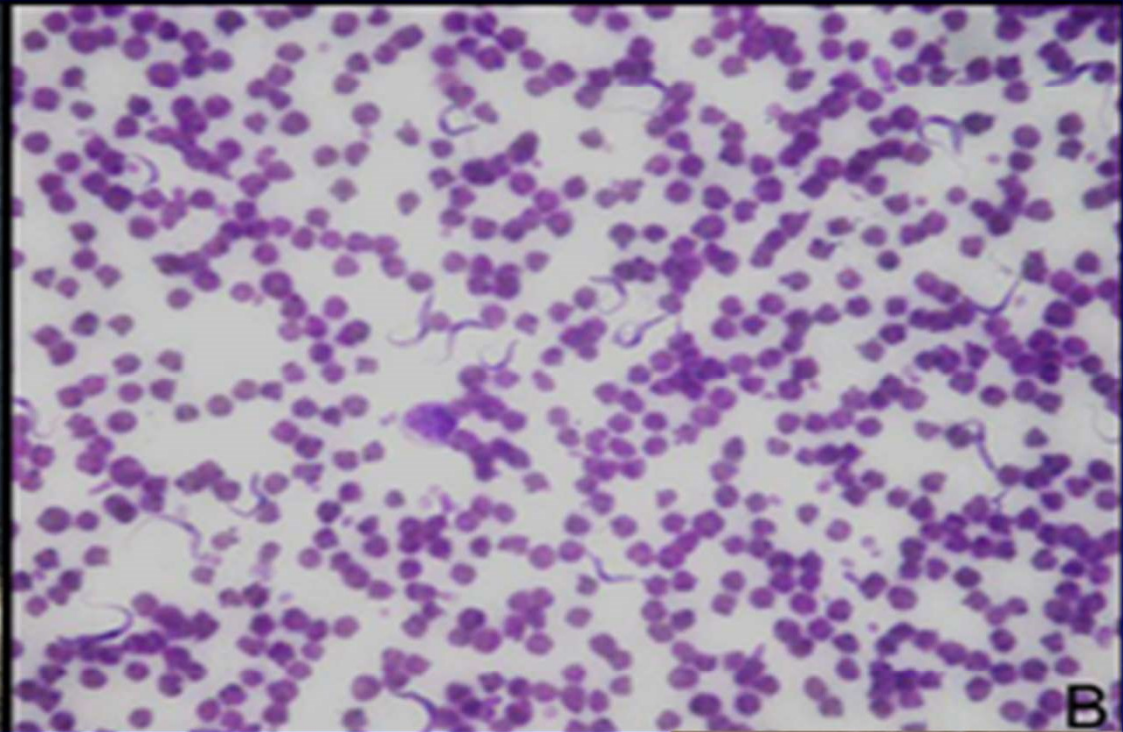
equilíbrio  
enzoótico

### ● SURTOS

Infecção aguda  
Alta letalidade  
Vacas leiteiras  
Ovelhas  
Cavalos

# *Trypanosoma vivax*

Sangue – tecidos  
SNC



## **Doença aguda**

Anemia  
Alterações cardíacas  
incoordenação  
Meningite e meningoencefalite –  
morte  
abortos

## **Doença crônica**

Menor produtividade  
• Distúrbios reprodutivos  
machos e fêmeas  
• Abortos  
• Redução produção leite



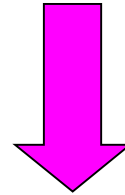
# *Trypanosoma evansi* – transmissão

Insetos  
hematófagos



Introduzida nas Américas por eqüinos contaminados trazidos pelos colonizadores espanhóis.

Tabanídeos e *Stomoxys* (mosca do estábulo)  
Apenas transporta os tripomastigotas na probóscide



Morcegos hematófagos  
Transmissão artificial (agulhas)

Sistema vascular: desenvolvimento e multiplicação dos tripomastigotas



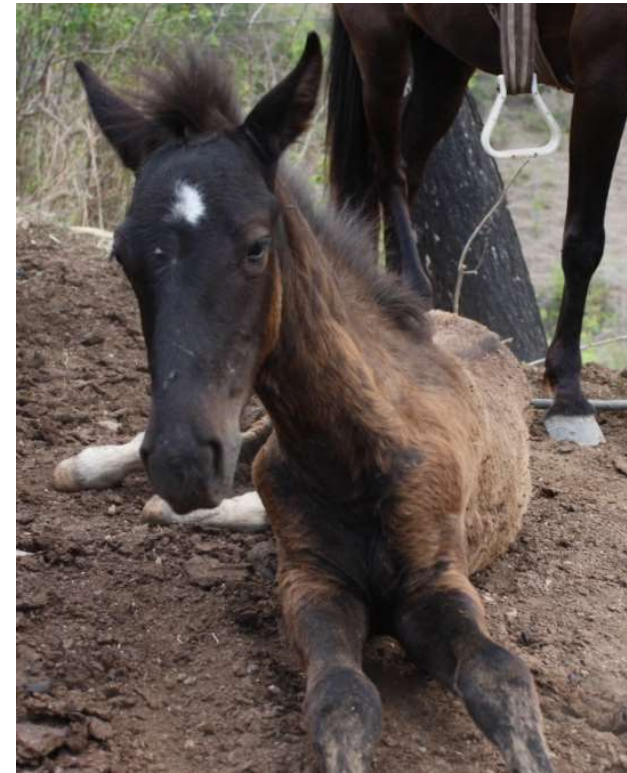
Hospedeiros mamíferos



# Surra ou Mal de cadeiras

## *Trypanosoma evansi*

- Distribuição mundial, principalmente África, Ásia, Oceania, Américas do Sul e Central
- Brasil: comum no pantanal mato-grossense
- Hospedeiro:
  - Pode ser fatal para equinos
  - Pode ser branda para bovinos, asininos, caprinos e ovinos
  - Reservatórios domésticos e silvestres (cães, capivaras, quatis, morcegos vampiros).



# Surra ou Mal de cadeiras

## *Trypanosoma evansi*

- Patogenicidade variável – doença aguda e fatal até crônica e assintomática.
- Anemia, emagrecimento progressivo, incoordenação e atrofia dos membros inferiores, dificuldade para levantar, fraqueza muscular



# Diagnóstico das tripanossomíases

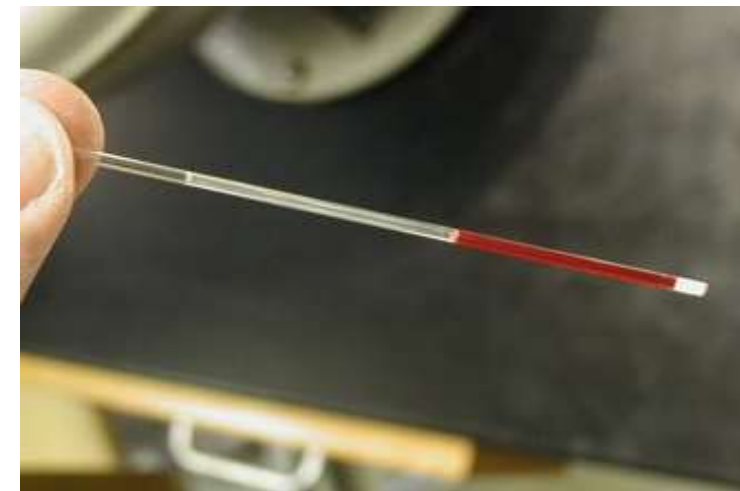
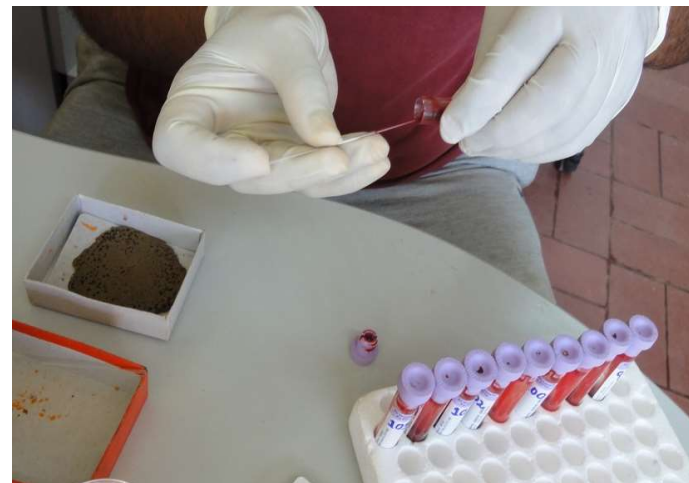
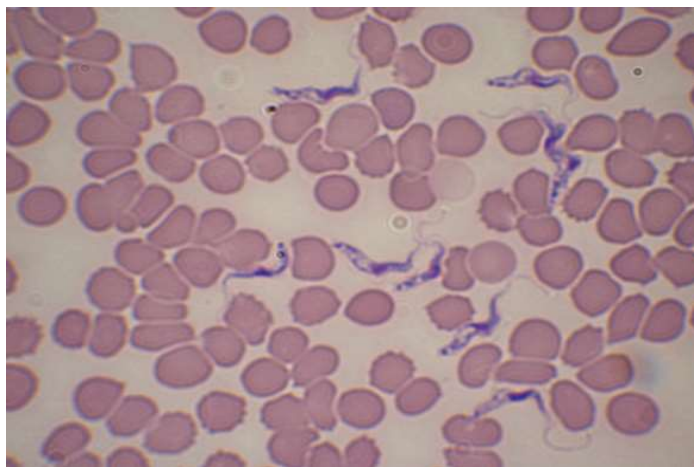
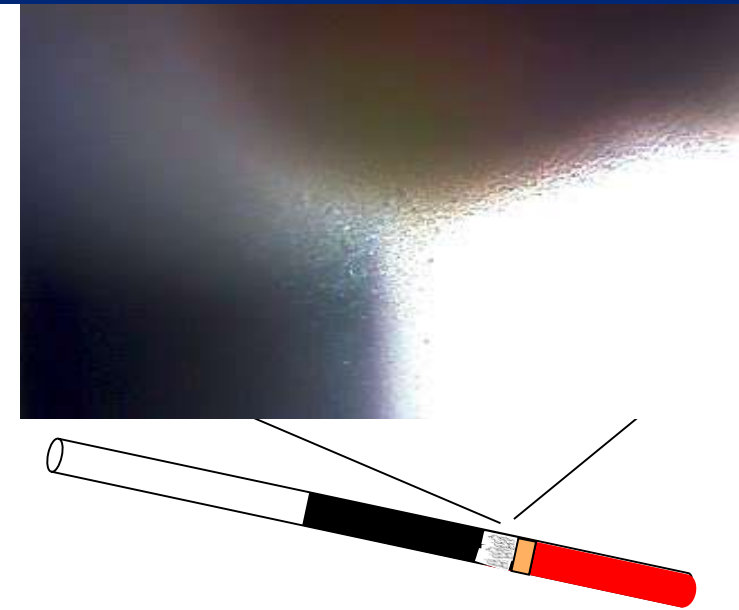
- Sintomas clínicos genéricos – Nagana principalmente
- Exame clínico
- Triagem – exames sorológicos (inespecíficos)
- Necessidade de exames complementares

# Diagnóstico das tripanossomíases



# Diagnóstico das tripanossomíases

- Esfregaço sanguíneo: morfologia
- Microhematócrito
- PCR: sensível e específico



# Tratamento das tripanossomíases

- Pode ser letal se não tratado (cavalo)
- A infecção pode ficar crônica
- Drogas – dependem da espécie de mamífero da região geográfica e da sensibilidade do isolado à droga

# Tratamento das tripanossomíases

Bovinos, Pequenos Ruminantes, Equídeos, cães

- Tratamento pode ser curativo ou preventivo

Aceturato de Dimenazene - cura

Cloreto de Isometamidium - prevenção

*SNC - Não são eficientes  
recidivas (parasitas SNC e olhos)*

*Resistência a drogas - África*

# Bibliografia

- Cox, F.E.G. (1993). *Modern Parasitology*. Second Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.
- Gardiner, C.H.; Fayer, R. & Dubey, J.P. (1988). *An Atlas of Protozoan Parasites in Animal Tissues*. USDA/ARS, Agriculture Handbook Number 651, Washington, DC.
- Levine, N.D. (1985). *Veterinary Protozoology*. Iowa State University Press, Ames, USA.
- Soulsby, E.J.L. (1982). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7th Edition. Lea & Febiger, Philadelphia, USA.



# Bibliografia

- *Trypanosoma (Duttonella) vivax* and Typanosomosis in Latin America: Secadera/Huequera/Cacho Hueco, [Gonzatti](#) et al., 2013
- Book [Trypanosomes and Trypanosomiasis](#) Pages pp 261-285, PublisherSpringer ViennaCopyright
- *Review Article: Trypanosoma evansi and Surra: A Review and Perspectives on Transmission, Epidemiology and Control, Impact, and Zoonotic Aspects*
- Desquesnes et al., 2013, BioMed Research International, Article ID 321237, 20 pages

# Agradecimentos e créditos

Dr. Herakles García, Dra. Adriana C. Rodrigues, Profa. Dra. Marta M. G. Teixeira e Prof Dr. Erney P. Camargo

Depto. Parasitologia, ICB II, USP, São Paulo por disponibilizarem grande parte do material didático desta aula e material de pesquisa