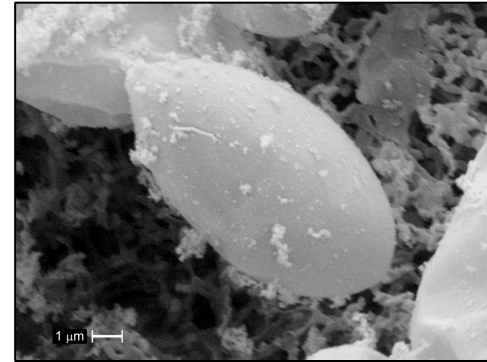
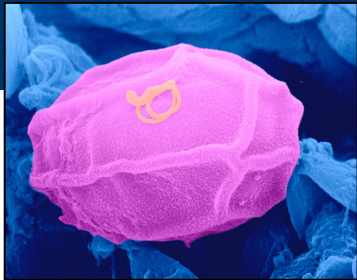




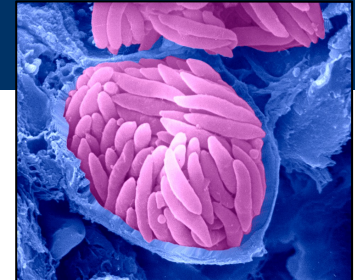
Instituto de Ciências Biomédicas  
Universidade de São Paulo



# Apicomplexa: Coccidia *Eimeria*



Arthur Gruber



# Filo Apicomplexa – classificação

## Protista

Protozoa

Filo **Apicomplexa**

Coccidia

Eimeriidae ***Eimeria***  
*Isospora*

Sarcocystidae *Toxoplasma*  
*Cystoisospora*  
*Sarcocystis*  
*Neospora*  
*Besnoitia*  
*Hammondia*  
*Hepatozoon*

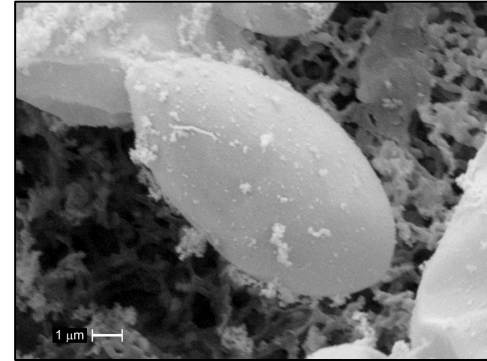
Piroplasmidia

Cryptosporidiidae *Cryptosporidium*

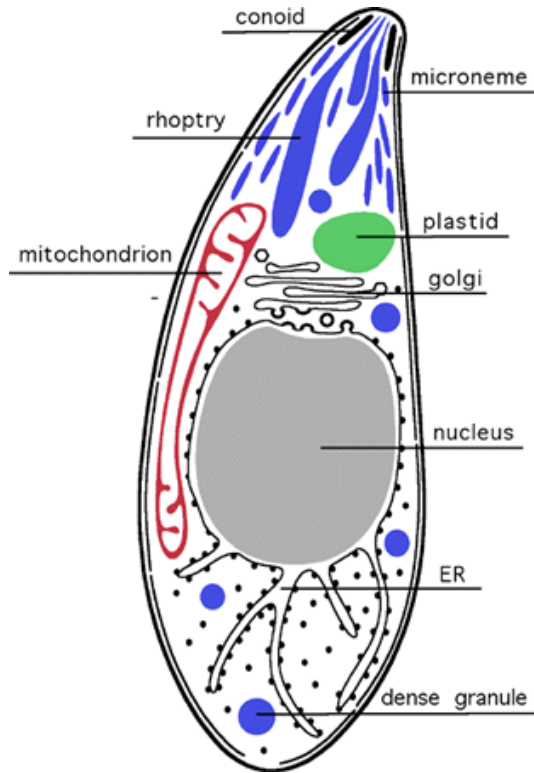
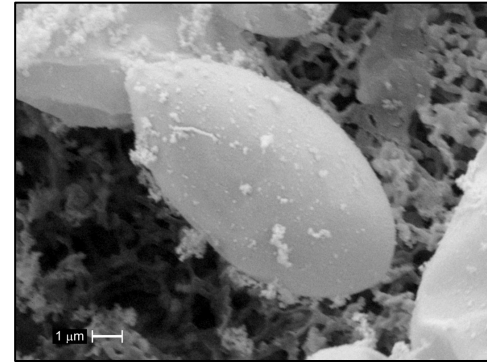
Babesiidae *Babesia*  
Theileriidae *Theileria*

Haemosporidia

Plasmodiidae *Plasmodium*  
*Haemoproteus*



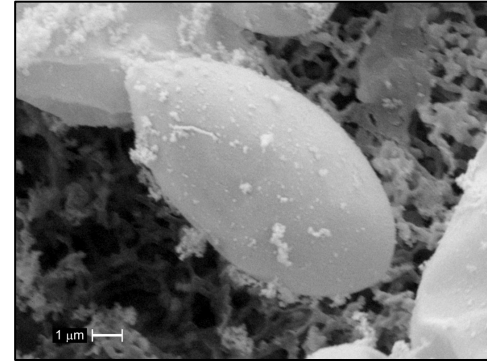
# Filo Apicomplexa – características



- Presença de um complexo apical:
  - Anéis polares – elementos de suporte, função de locomoção
  - Micronemas e roptrias - organelas secretoras que medeiam a penetração do parasita na célula do hospedeiro
  - Conóides – estruturas fibrilares
- Apicoplasto
- Mitocôndria
- Não possuem cílios ou flagelos
- Parasitas de grande interesse médico e veterinário

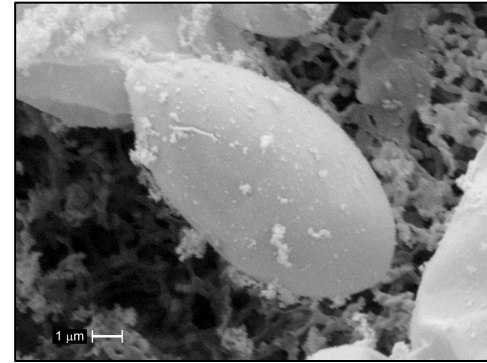
# Filo Apicomplexa – classe Coccidia

- Classe Coccidia
  - Ordem Eimeriida
    - Cryptosporidiidae - *Cryptosporidium*
    - Eimeriidae - *Eimeria*, *Cystoisospora*, *Caryospora*, *Cyclospora*
    - Sarcocystidae - *Toxoplasma*, *Hammondia*, *Neospora*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis*, *Besnoitia*, *Frenkelia*

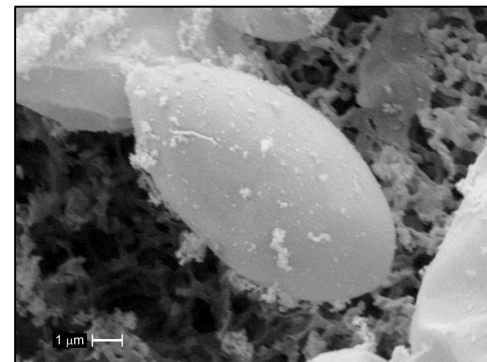


# Filo Apicomplexa – classe Coccidia

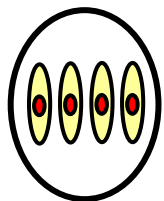
- Parasitas intracelulares obrigatórios
- Infectam vertebrados e invertebrados
- A maioria dos parasitas se multiplica nas células epiteliais do intestino - **causam doenças entéricas. Também podem infectar o fígado, rins, células sanguíneas e outros tecidos**
- Mais importantes protozoários em termos de relevância econômica
- Maioria dos membros é monoxênica e alguns são heteroxênicos facultativos



# Coccidia – morfologia de oocistos esporulados

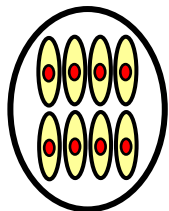


Esporocistos: 0  
Esporozoítos: 4



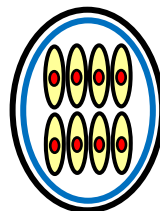
*Cryptosporidium*

Esporocistos: 0  
Esporozoítos: 8



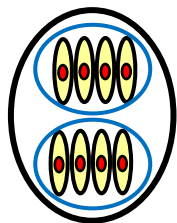
*Tyzzeria*

Esporocistos: 1  
Esporozoítos: 8



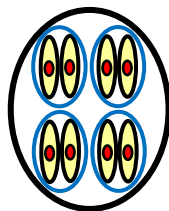
*Caryospora*

Esporocistos: 2  
Esporozoítos: 8



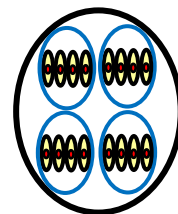
*Besnoitia*  
*Cystoisospora*  
*Frenkelia*  
*Hammondia*  
*Isospora*  
*Sarcocystis*  
*Toxoplasma*

Esporocistos: 4  
Esporozoítos: 8



*Eimeria*  
*Calyptospora*

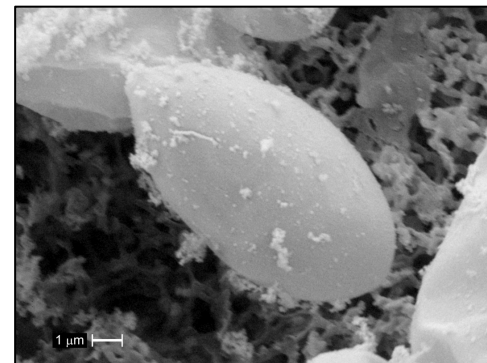
Esporocistos: 4  
Esporozoítos: 16



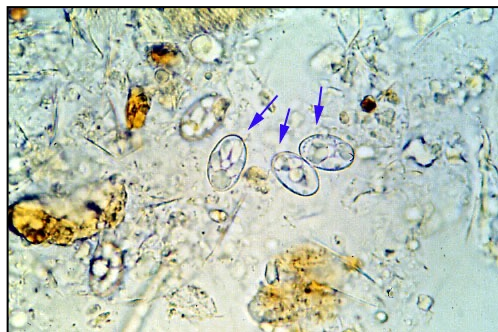
*Wenyonnella*

# Classe Coccidia – coccidioses

Coccidiose - termo genérico que designa as infecções causadas por protozoários da classe Coccidia



*Toxoplasma*



*Isospora*

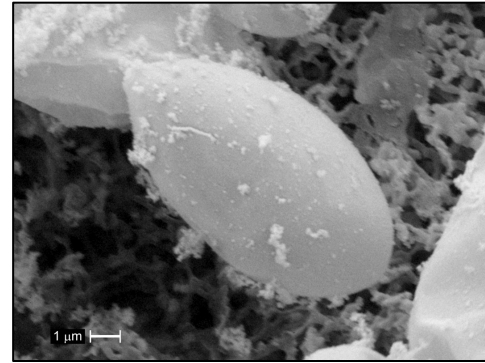
*Cryptosporidium*



*Toxoplasma*

# Gênero *Eimeria* – ciclo de vida

- Ciclo direto (monoxênico) – não há hospedeiro intermediário
- Doença entérica – parasitas se reproduzem de forma assexuada e sexuada nas células intestinais
- Reprodução
  - Assexuada
    - Esporogonia ou esporulação no meio ambiente
    - Esquizogonia ou merogonia no intestino
  - Sexuada
    - Gametogonia no intestino

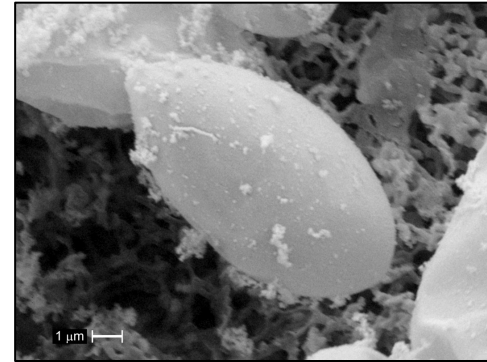
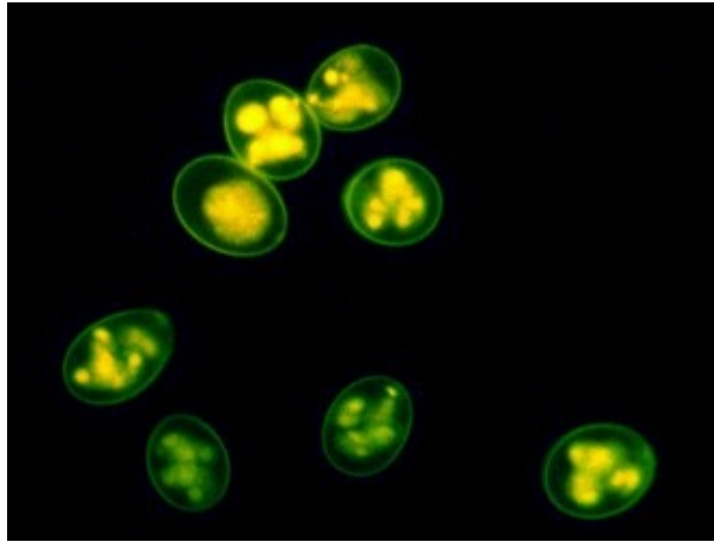




# *Eimeria* de galinha – ciclo de vida

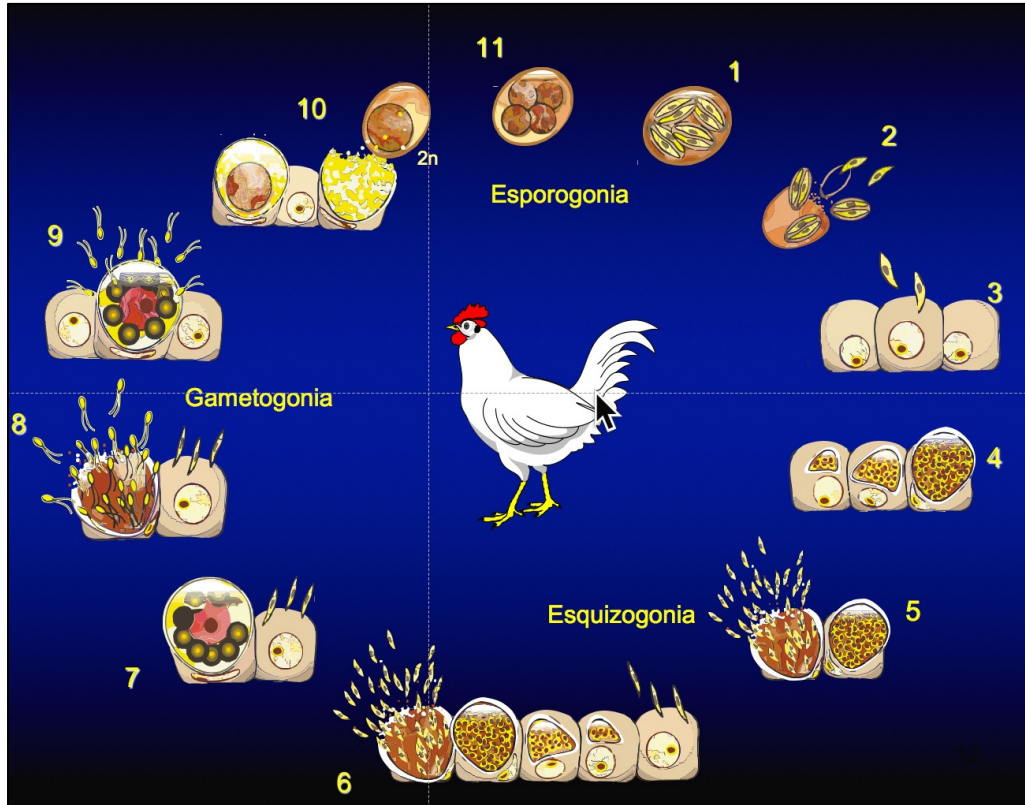
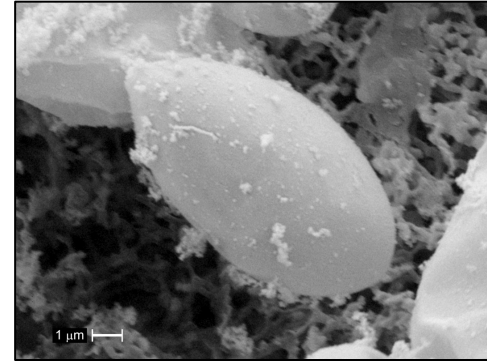
Sete espécies de *Eimeria* infectam a galinha doméstica:

- *Eimeria acervulina*
- *Eimeria tenella*
- *Eimeria maxima*
- *Eimeria necatrix*
- *Eimeria praecox*
- *Eimeria brunetti*
- *Eimeria mitis*



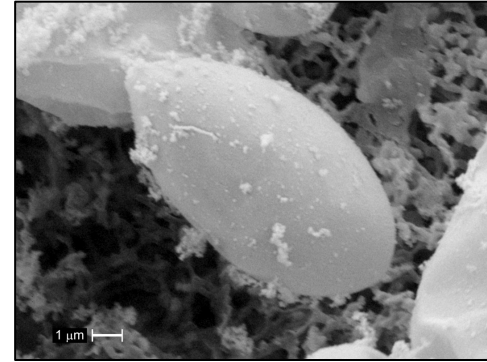
Fonte: Coccilab USP

# *Eimeria* de galinha – ciclo de vida



# *Eimeria* de galinha – ciclo de vida

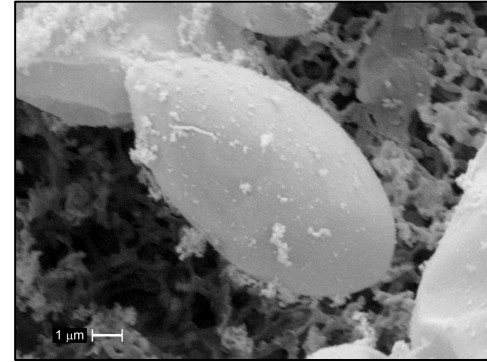
1. O ciclo de vida se inicia pela ingestão de um oocisto esporulado por uma ave suscetível.
2. A parede do oocisto é rompida na moela, liberando os esporocistos.
3. A excitação dos esporozoítos ocorre no intestino delgado. Os esporozoítos aderem e penetram as células do epitélio intestinal
4. Desenvolvimento de um esquizonte de primeira geração, um estágio assexual de desenvolvimento (esquizogonia)
5. Seguindo a maturação do esquizonte, ocorre o rompimento das células intestinais e a liberação de merozoítos.
6. Penetração dos merozoítos em células do epitélio intestinal, formação de um esquizonte de segunda geração e liberação de merozoítos de segunda geração.
7. Penetração de merozoítos em células intestinais e diferenciação em macrogametócitos. Este estágio sexual feminino é caracterizado pela presença de grânulos eosinofílicos periféricos.
8. Penetração de merozoítos em células intestinais e diferenciação em microgametócitos. As células intestinais são rompidas, liberando microgametas (estágio sexual masculino).
9. Fertilização dos macrogametas pelos microgametas biflagelados (gametogonia).
10. Formação do oocisto, rompimento da célula intestinal e liberação do oocisto maduro nas fezes.
11. O oocisto se torna infeccioso ao esporular no meio ambiente, sob condições de aeração, umidade e temperatura adequadas. Esta fase assexual do desenvolvimento é denominada esporogonia.



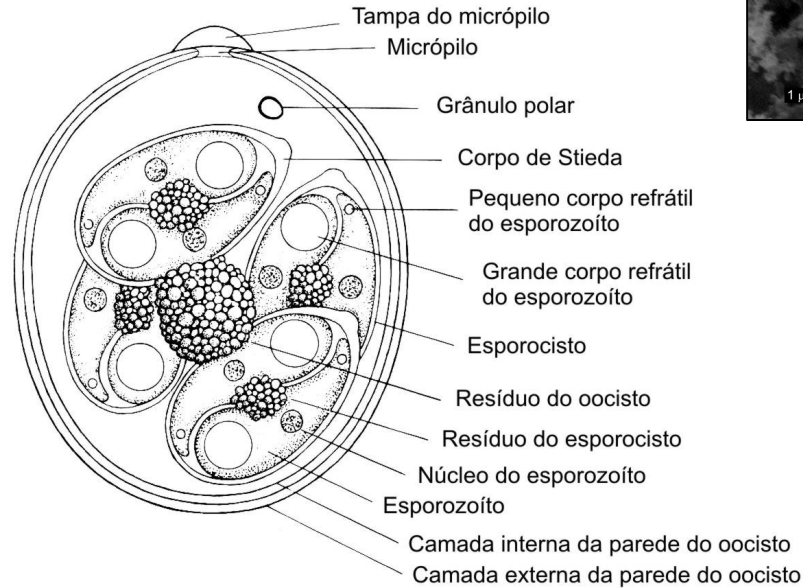
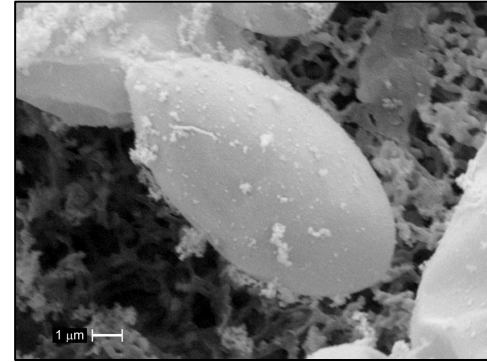
# *Eimeria* – ciclo de vida

Apresenta três fases principais no seu ciclo de vida: esporogonia (esporulação), esquizogonia (merogonia) e gametogonia

- Esporogonia
  - Após a fusão dos gametas, ainda no hospedeiro, ocorre a formação do zigoto
  - No ambiente, a esporogonia se caracteriza por um processo de meiose seguida de mitose
  - O produto é um conjunto de estruturas denominadas esporocistos contendo em seu interior os esporozoítos



# *Eimeria* – estrutura de um oocisto



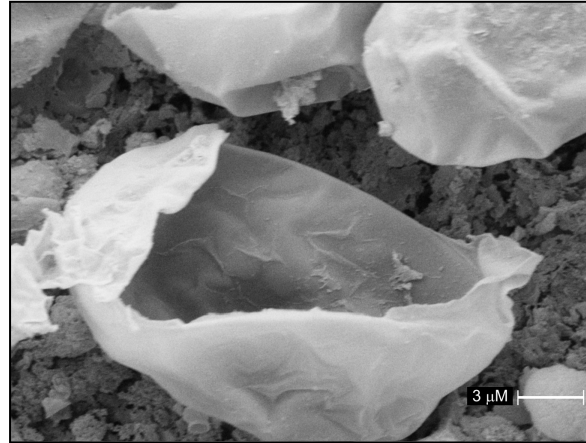
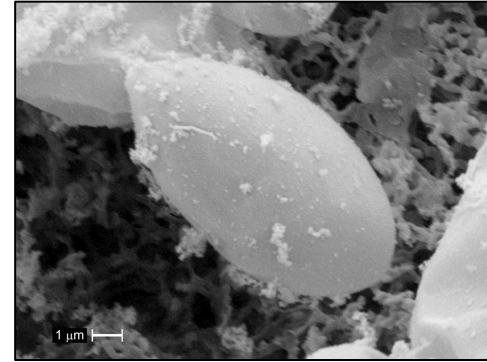
Fonte: Coccilab USP

Fonte: Levine, 1985

# *Eimeria* – estrutura de um oocisto

**Resistência física e química** – possui uma parede com duas camadas principais com composição distinta:

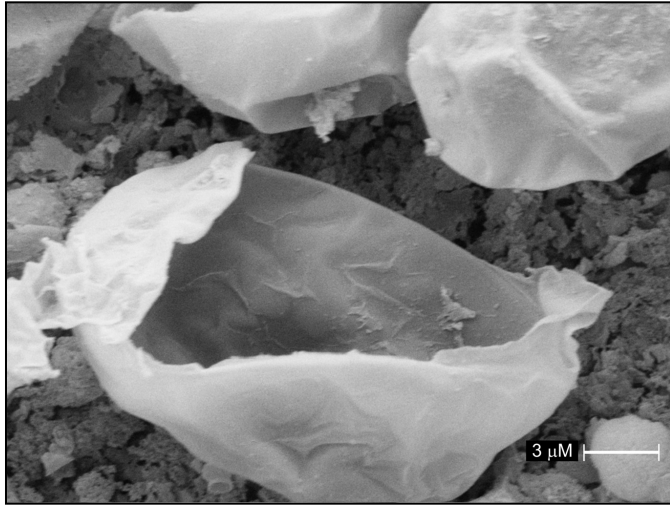
- Garante resistência a diferentes agentes químicos.
- Somente pequenas moléculas atravessam a parede: água, amônia, brometo de metila
- Não resiste ao calor e desidratação



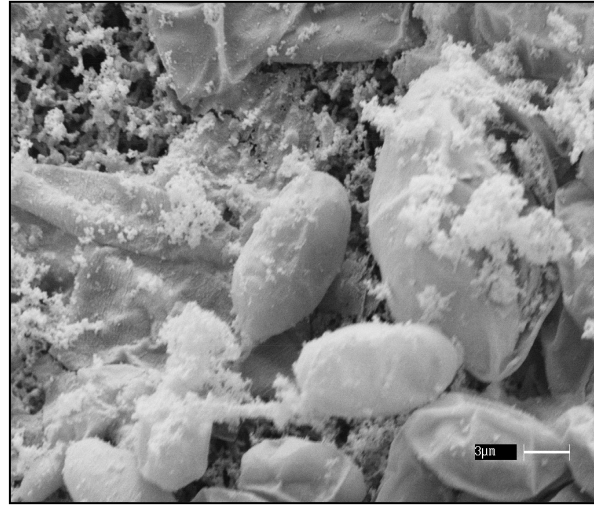
Oocisto rompido mostrando as duas camadas principais da parede

**Fonte:** Coccilab USP

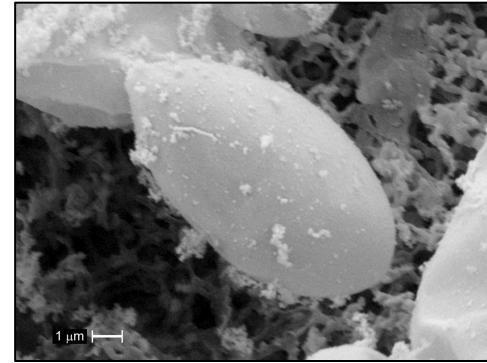
# *Eimeria* – microscopia de varredura



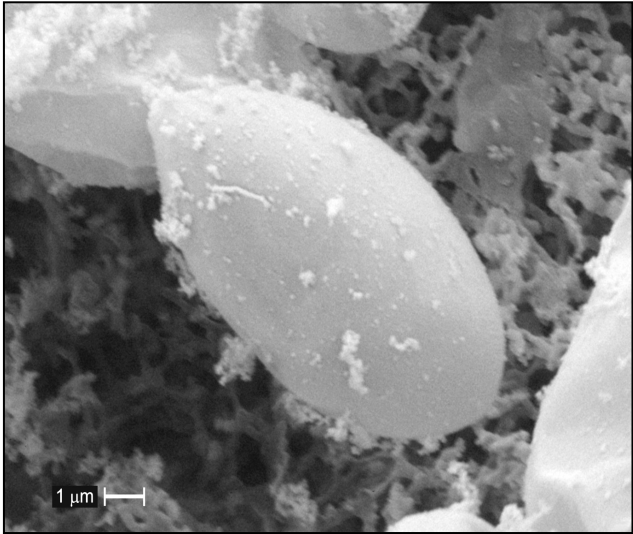
Oocisto rompido mostrando as duas camadas da parede



Oocistos rompidos, conteúdo interno e esporocistos

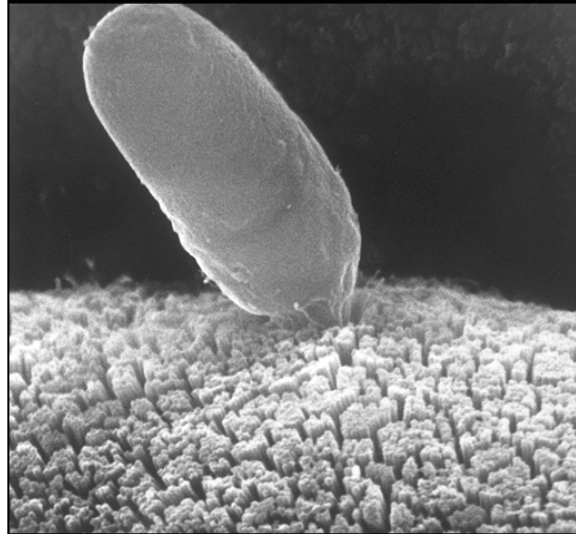


# *Eimeria* – microscopia de varredura



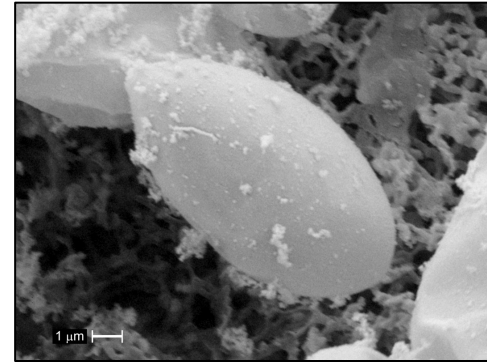
Esporocisto

Fonte: Coccilab USP



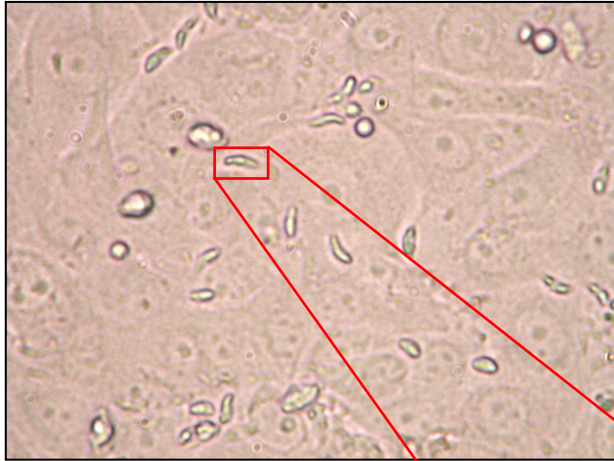
Penetração de um esporozoíto em célula da mucosa intestinal

Fonte: David Ferguson, UK





# Infecção por *E. tenella* – cultura de tecido



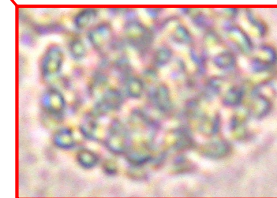
Esporozoítos em processo de penetração  
Células LLC-MK2



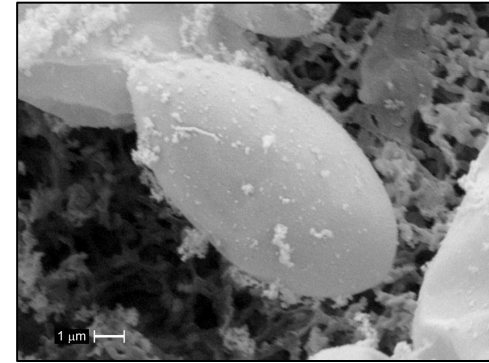
Esquizonte de primeira geração maduro  
Células LLC-MK2



Esporozoíto com metade da célula interiorizada



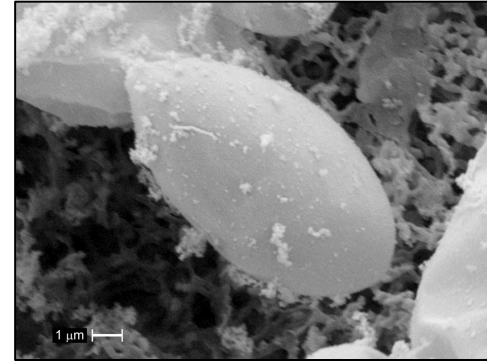
Esquizonte com merozoítos



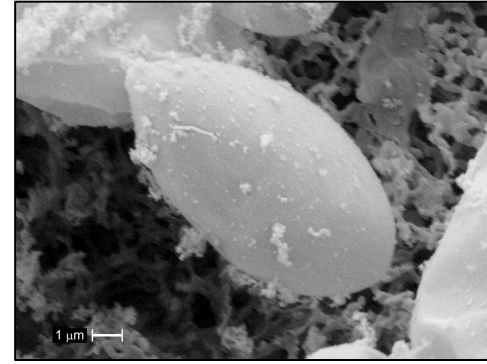
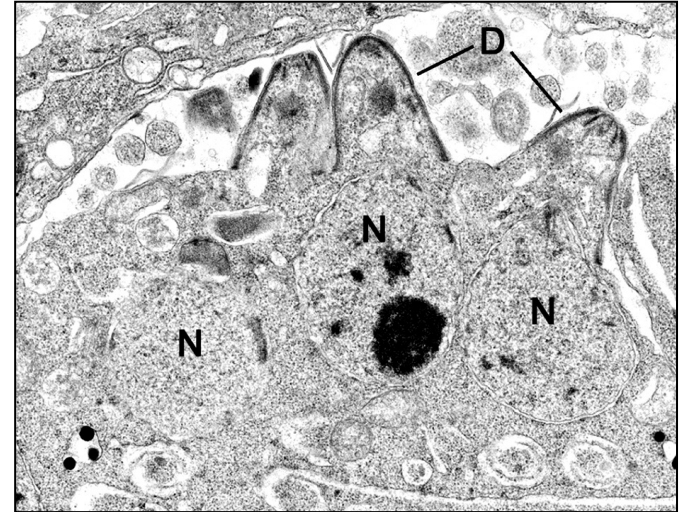
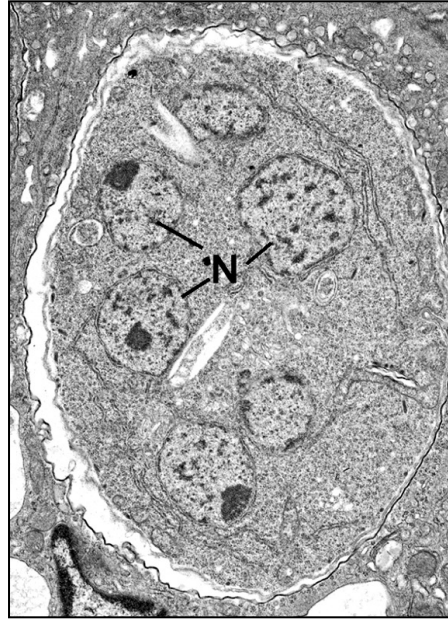
# *Eimeria* – ciclo de vida

Apresenta três fases principais no seu ciclo de vida: esporogonia (esporulação), esquizogonia (merogonia) e gametogonia

- Esquizogonia
  - Divisão por fissão múltipla. O produto é uma população de células semelhantes denominadas merozoítos



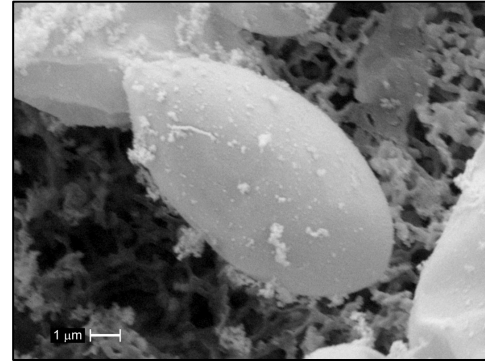
# *Eimeria* – esquizogonia



**Esquizogonia:** Divisão por fissão múltipla. O produto é uma população de células semelhantes denominadas merozoítos

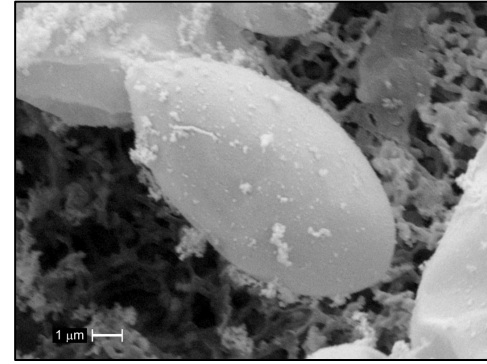
# *Eimeria* – ciclo de vida

Apresenta três fases principais no seu ciclo de vida: esporogonia (esporulação), esquizogonia (merogonia) e gametogonia



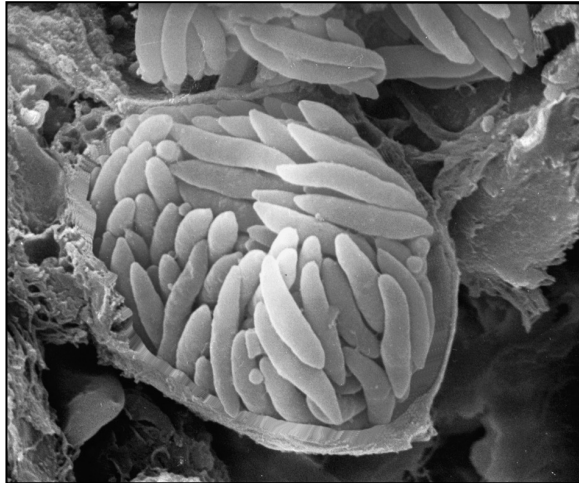
- Gametogonia
  - Processo de produção de gametas sexuais
  - As células produtoras são chamadas gamontes: macrogametócito e microgametócitos
  - Fusão dos macrogametas com microgametas resulta em um zigoto diplóide
  - Todos os demais estágios dos Coccidia são haplóides

# *Eimeria* – microscopia de varredura

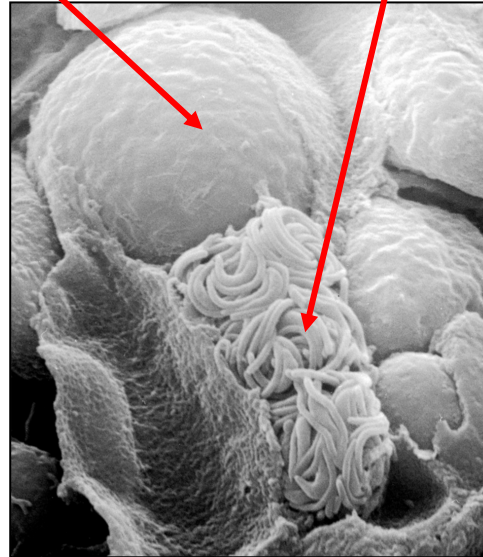


macrogametócito

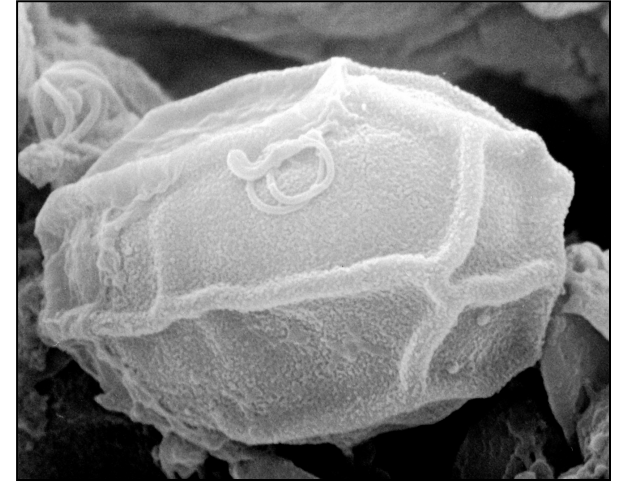
microgametas



Esquizonte maduro liberando formas merozoítas

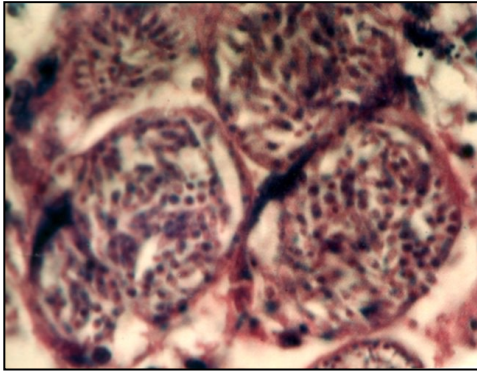


Microgametócito rompido liberando microgametas

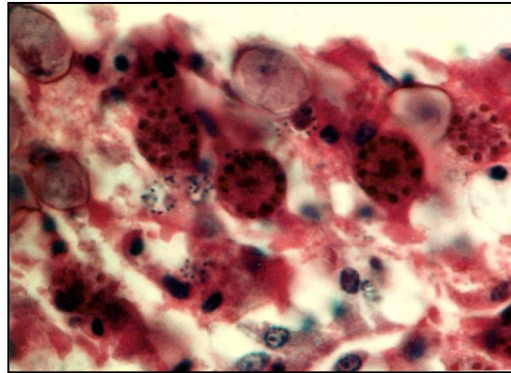


Oocisto maduro. Um microgameta está presente na superfície

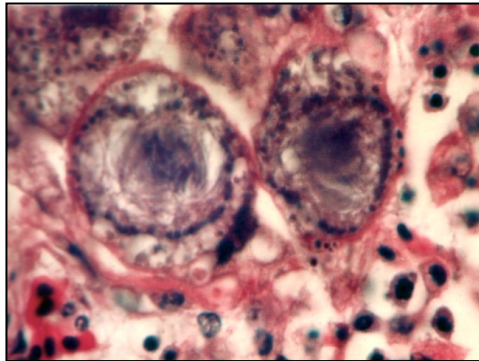
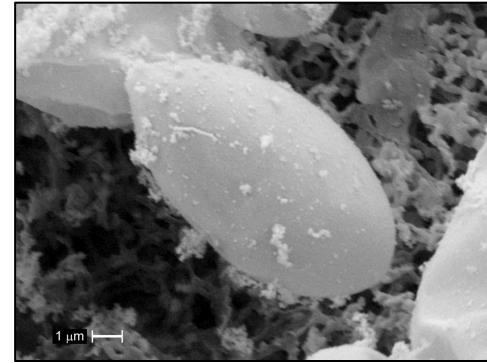
# Infecção por *Eimeria necatrix* - histopatologia



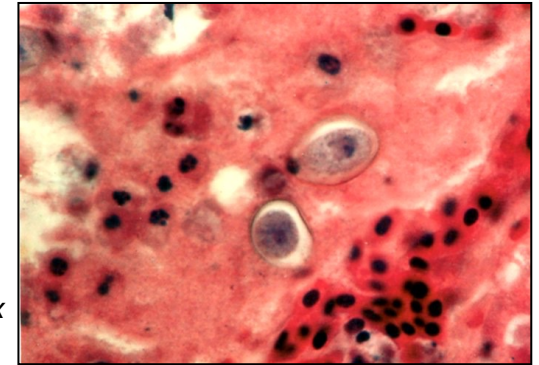
Esquizontes de *E. necatrix*



Macrogametócitos de *E. necatrix*



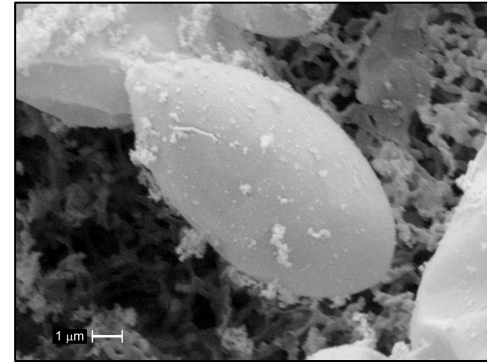
Microgametócitos  
de *E. necatrix*



Oocistos de *E. necatrix*  
em formação

# *Eimeria* de galinha – coccidiose

- Infecção espécie-específica
- Sítios de lesões específicos
- Causa enormes prejuízos na produção avícola
  - Custos diretos: menor ganho de peso, aumento de mortalidade, aumento de infecções secundárias
  - Custos indiretos: uso de drogas e/ou vacinas na prevenção



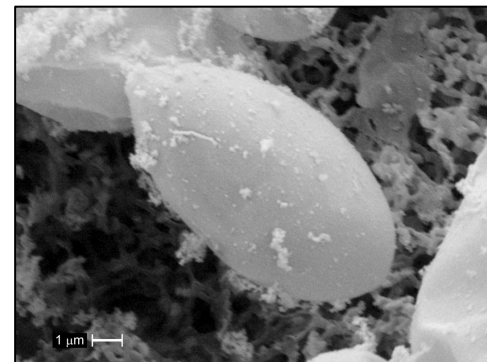
# Criação de galinha doméstica

Existem dois principais tipos produção envolvendo galinha doméstica:

- Frangos de corte
- Aves poedeiras

E aves reprodutoras (muito menor escala):

- Avozeiros – produzem as matrizes
- Matriseiros – produzem os pintinhos de corte ou de postura



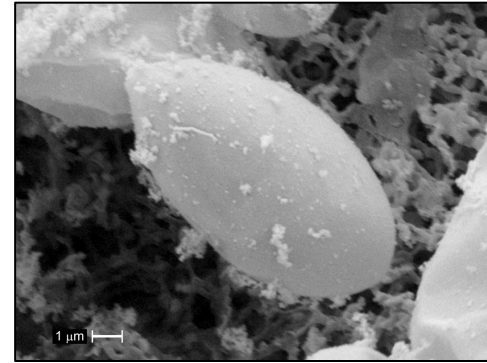


# Criação de frangos de corte

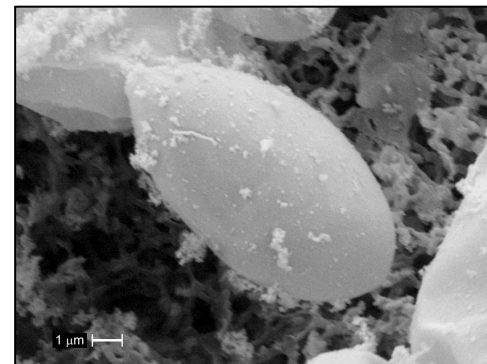
Criados em piso

Alta densidade de aves

Curto período de crescimento – 40-50 dias

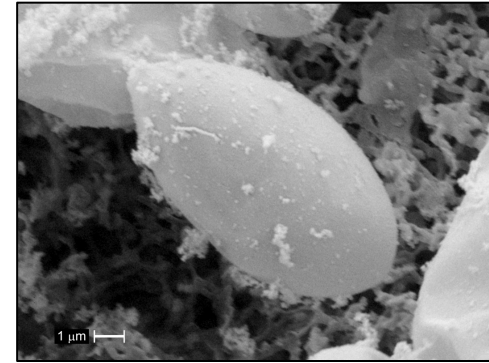


# Criação de galinhas de postura



Criadas em gaiolas  
Ciclo longo

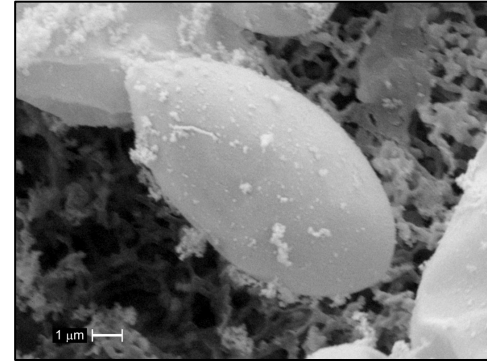
# Criação de matrizes



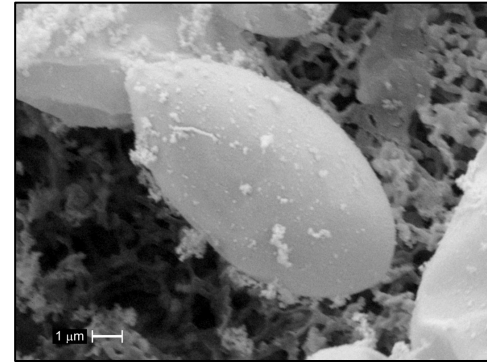
Criadas em piso  
Ciclo longo

# Diferenciação de espécies de *Eimeria*

- Forma e tamanho dos oocistos
- Local e aspectos das lesões no intestino
- Período pré-patente
- Localização histopatológica do parasita
- Tempo mínimo de esporulação
- Imunidade protetora



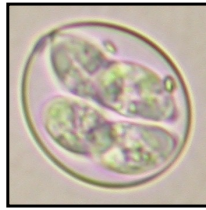
# Morfologia dos oocistos de *Eimeria*



*E. maxima*



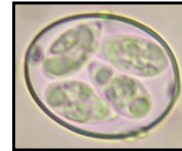
*E. brunetti*



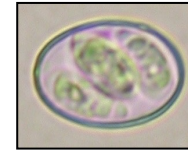
*E. tenella*



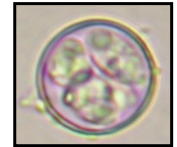
*E. praecox*



*E. necatrix*

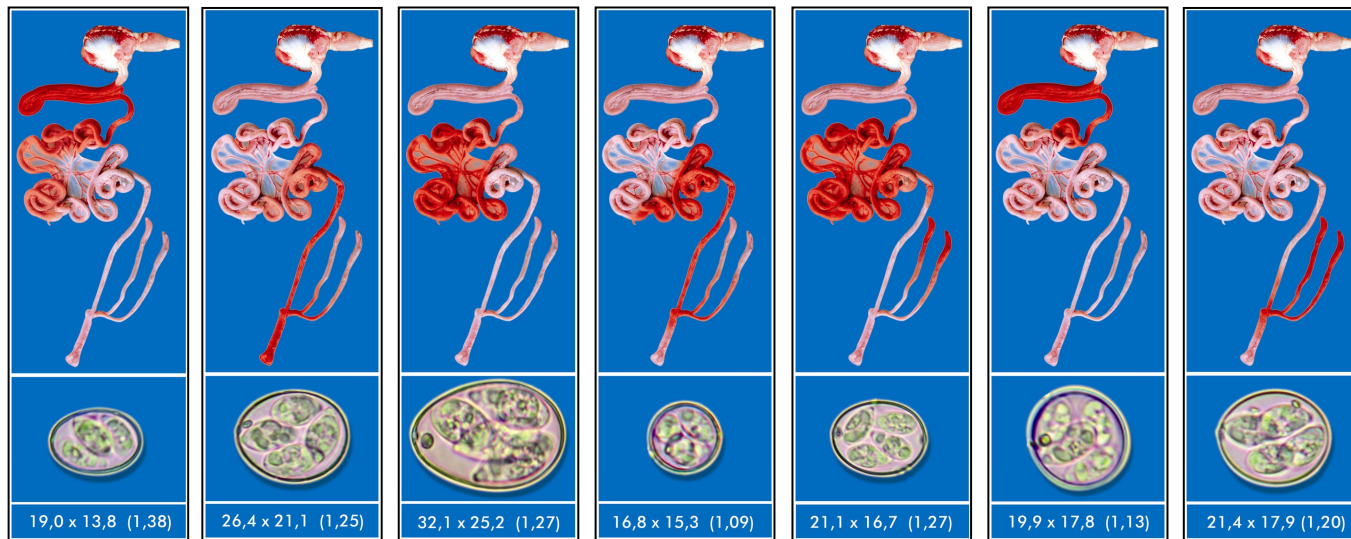


*E. acervulina*



*E. mitis*

# Diferenciação de espécies de *Eimeria*



*E. acervulina*

*E. brunetti*

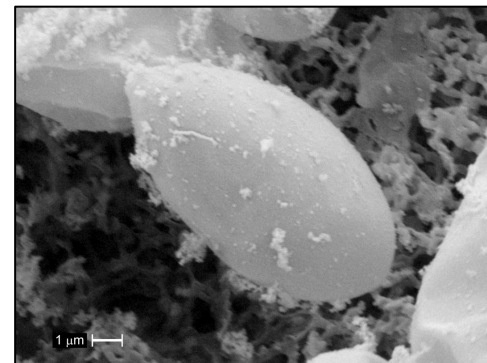
*E. maxima*

*E. mitis*

*E. necatrix*

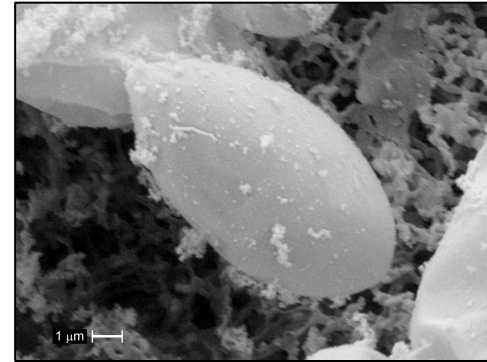
*E. praecox*

*E. tenella*

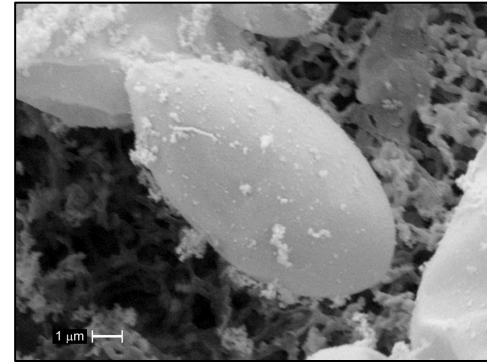
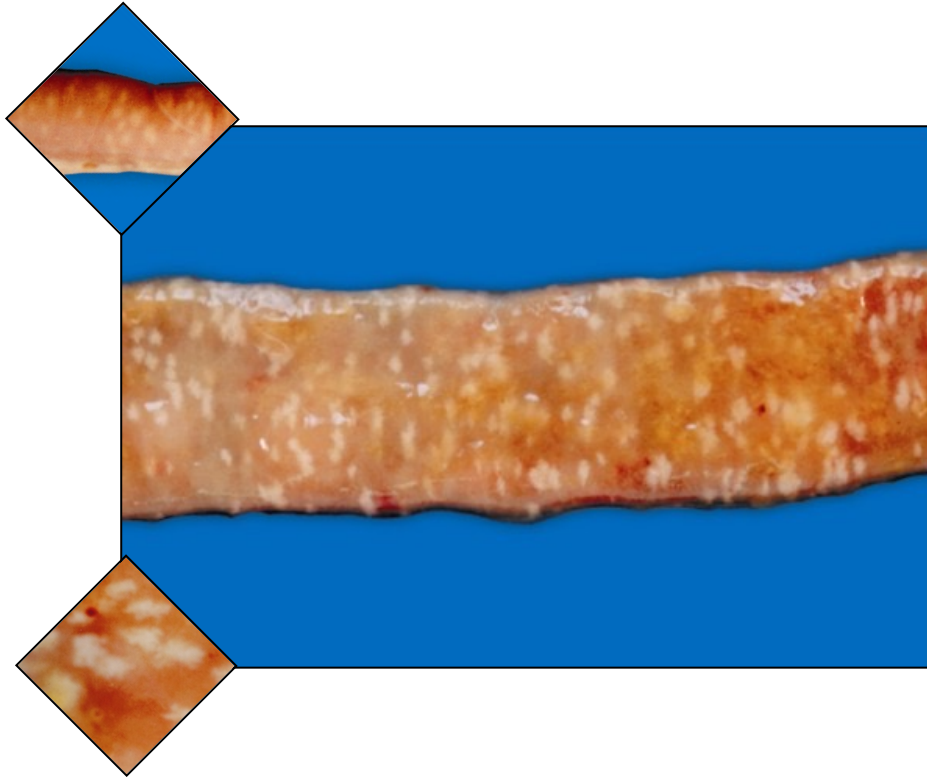


# Diferenciação de espécies de *Eimeria*

Espécie	Período pré-patente (horas)	Tempo mínimo de esporulação (horas)
<i>E. acervulina</i>	97	17
<i>E. brunetti</i>	120	18
<i>E. maxima</i>	121	30
<i>E. mitis</i>	93	15
<i>E. necatrix</i>	138	18
<i>E. praecox</i>	83	12
<i>E. tenella</i>	132	18



# *Eimeria* – lesões intestinais

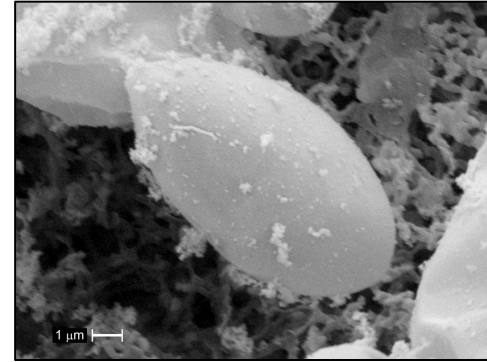
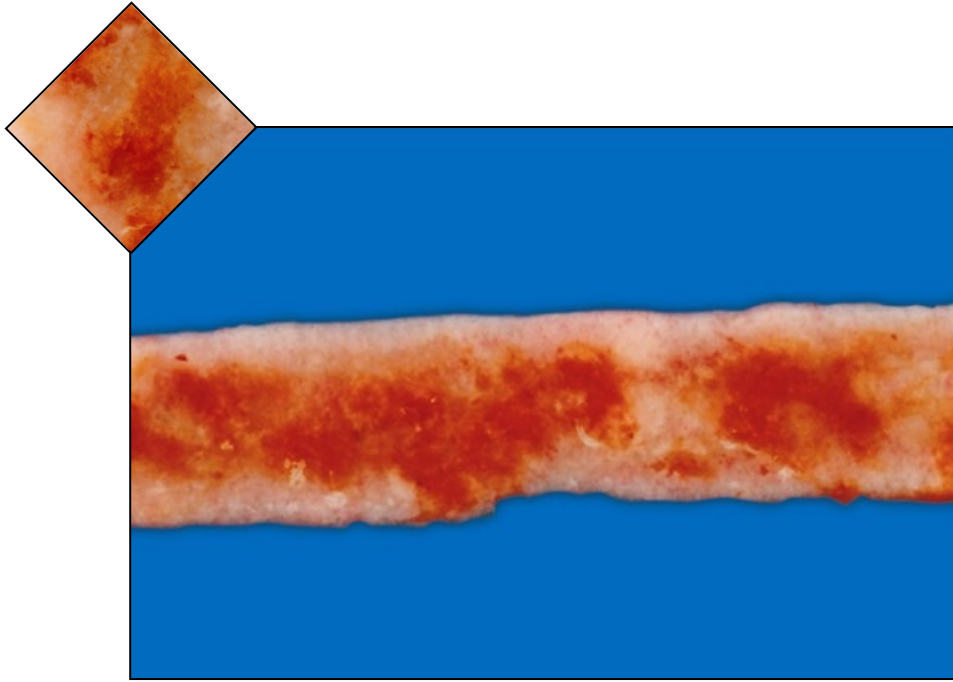


## *E. acervulina*

A mucosa apresenta lesões esbranquiçadas transversais, variando de um aspecto puntiforme até a total coalescência em infecções mais severas. Este tipo de lesão, é também denominado “estria em escada”, e pode também ser freqüentemente visualizado na superfície da serosa.



# *Eimeria* – lesões intestinais

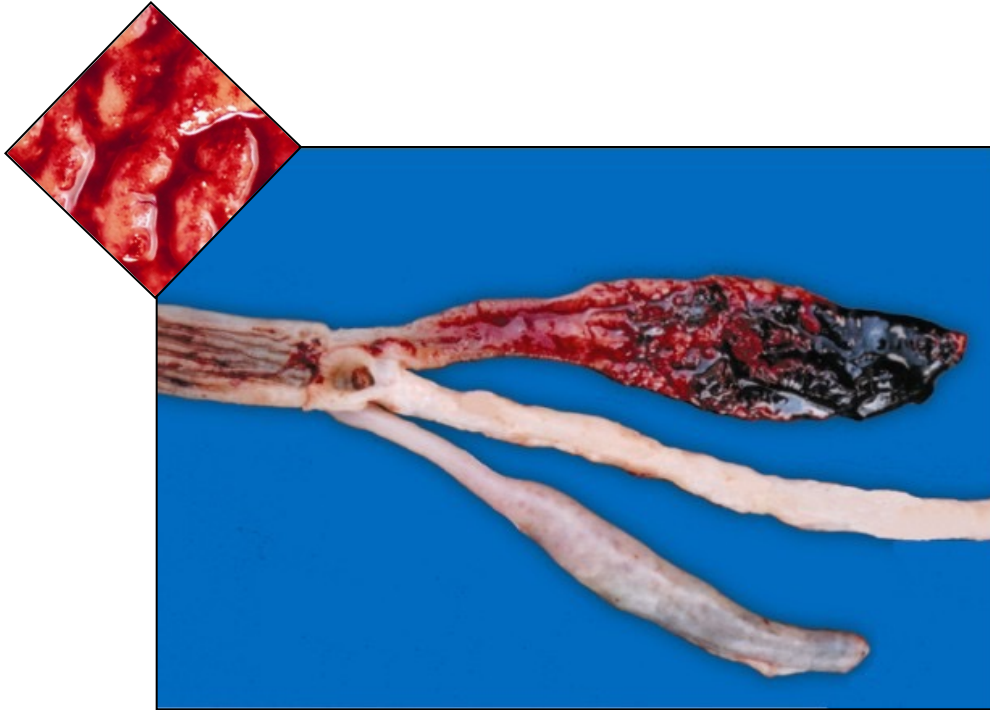
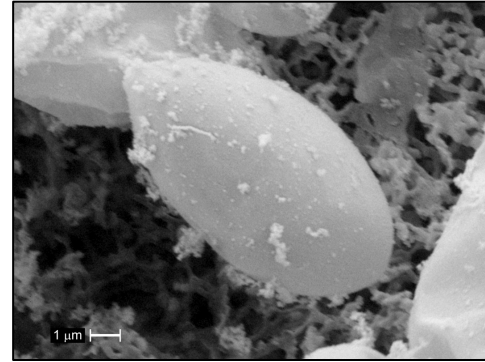


## *E. maxima*

Espécie moderadamente patogênica, provoca espessamento da mucosa intestinal e acúmulo de conteúdo mucoso de cor castanho-alararanjada.

Fonte:

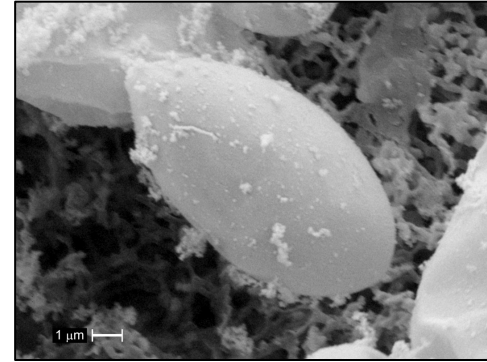
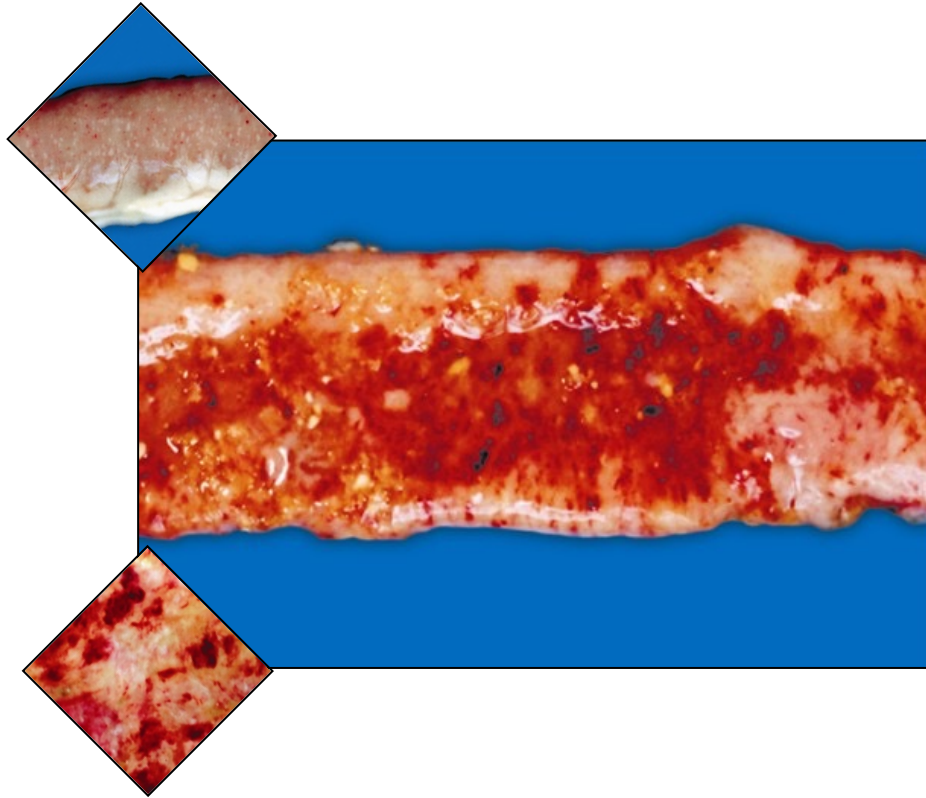
# *Eimeria* – lesões intestinais



## *E. tenella*

Espécie altamente patogênica, apresenta lesões hemorrágicas severas localizadas principalmente nos cecos. Pode formar debris de mucosa associados a coágulos sanguíneos, os “núcleos cecais” (cecal cores), e levar à necrose do tecido. As lesões também podem ser visíveis na superfície serosa dos cecos.

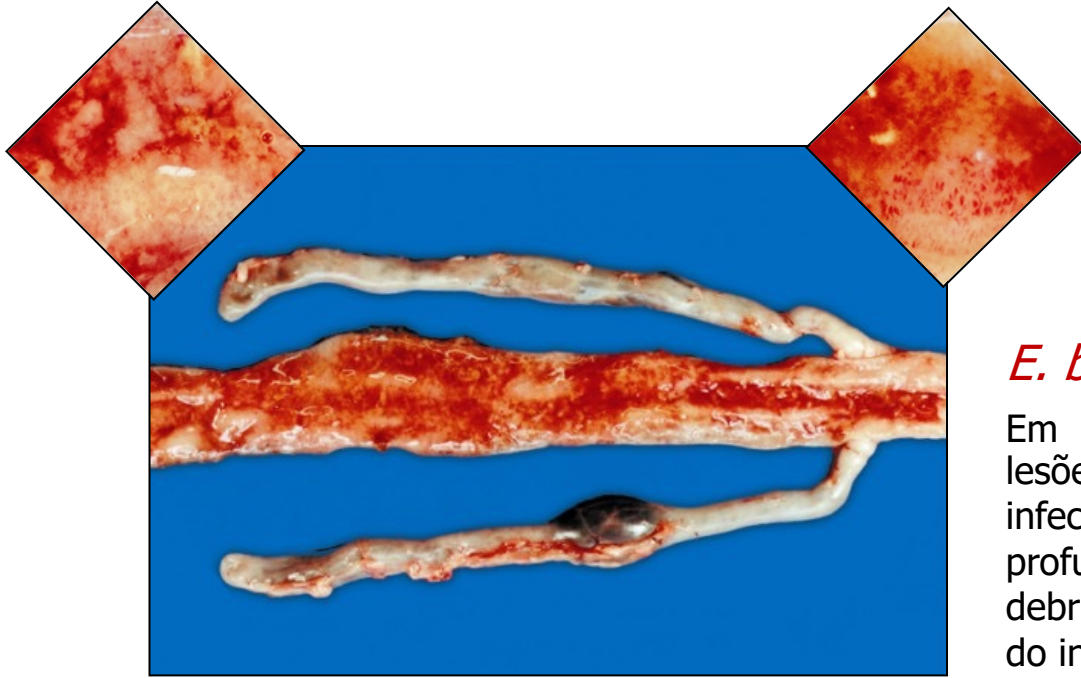
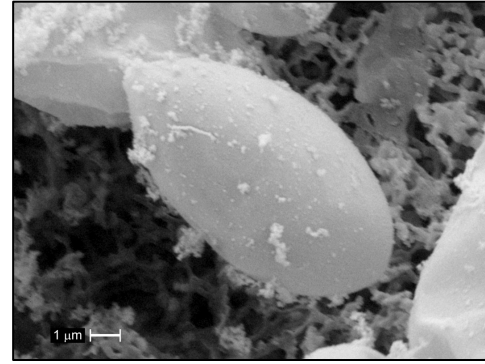
# *Eimeria* – lesões intestinais



## *E. necatrix*

Uma das espécies mais patogênicas, provoca lesões hemorrágicas severas e dano tecidual profundo, com formação de debris de mucosa. A serosa apresenta petéquias e lesões esbranquiçadas puntiformes ao longo de sua superfície.

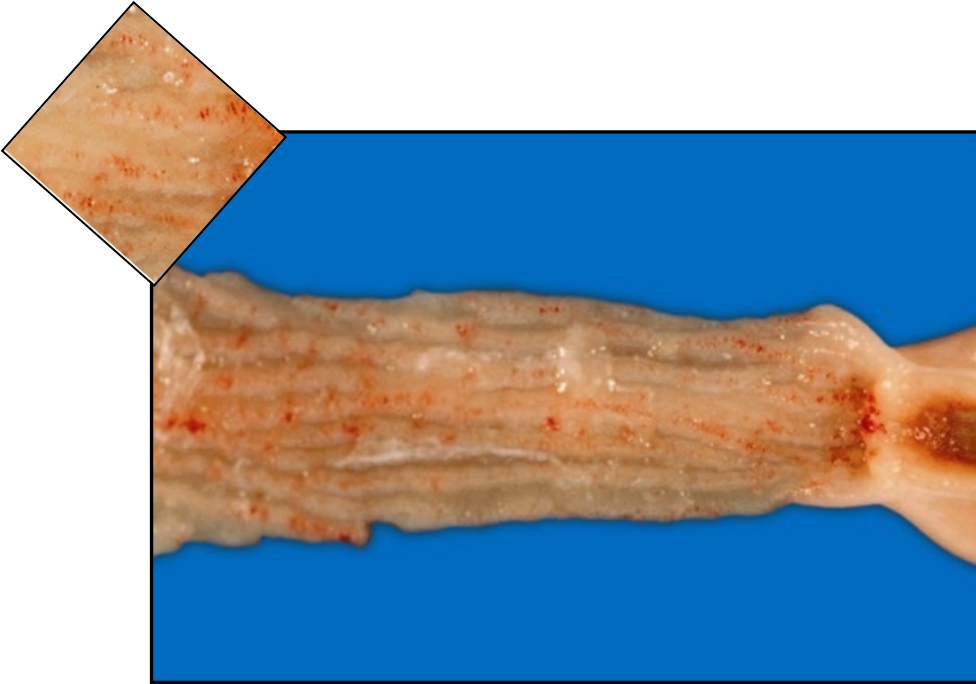
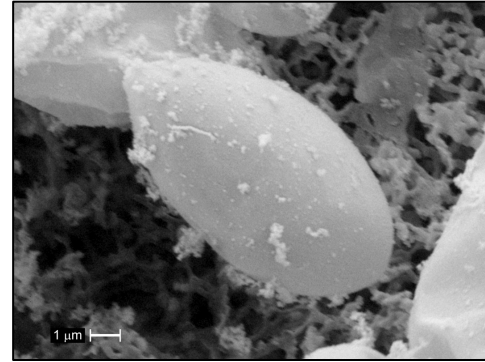
# *Eimeria* – lesões intestinais



## *E. brunetti*

Em infecções leves pode produzir pequenas lesões hemorrágicas em estrias, mas em infecções severas as lesões podem levar a uma profusa hemorragia, com despreendimento de debris de mucosa, especialmente no terço final do intestino delgado, e até necrose do tecido.

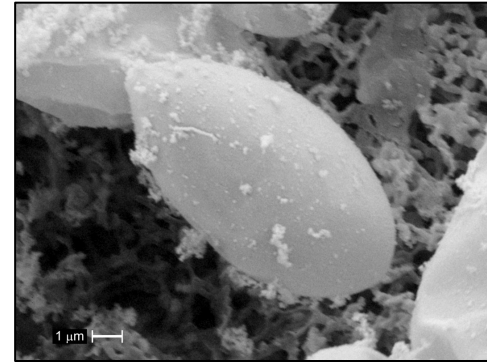
# *Eimeria* – lesões intestinais



## *E. mitis*

Considerada uma espécie de baixa patogenicidade, de forma geral não causa lesões intestinais evidentes. Em infecções maciças podem ser observadas pequenas petéquias no reto, próximo à junção íleo-cecal, e exudação mucóide.

# *Eimeria* – lesões intestinais



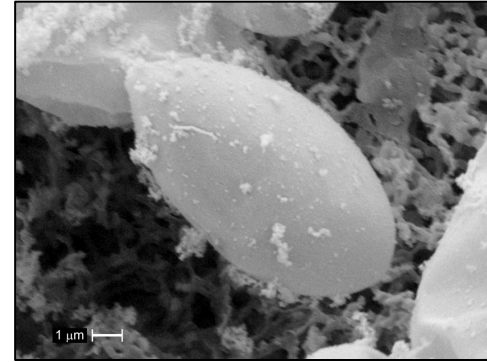
## *E. praecox*

Considerada uma espécie de baixa patogenicidade, geralmente não apresenta lesões intestinais evidentes. Em infecções maciças pode resultar em espessamento da mucosa e formação de exudato mucóide.

# Eimeria – patogenia

## Os parasitas causam as seguintes ações nos hospedeiros:

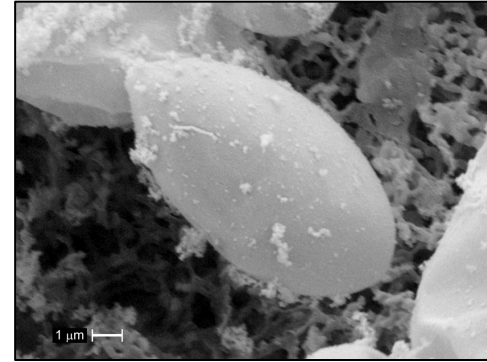
- Invasão e ruptura das células da mucosa intestinal nos vários estágios de esquizogonia e na gametogonia
- Grau das lesões depende essencialmente dos seguintes fatores:
  - Carga parasitária
  - Estado imune do hospedeiro
  - Profundidade das lesões no epitélio (Ex. *E. tenella* e *E. necatrix* causam lesões mais profundas)
- Conseqüências das lesões:
  - Perda da capacidade absorptiva do intestino – menor ganho de peso
  - Hemorragia (em algumas espécies)
  - Portas de entrada para agentes secundários. Ex. *Clostridium perfringens*



# *Eimeria* – diagnóstico

## Tipos de exames

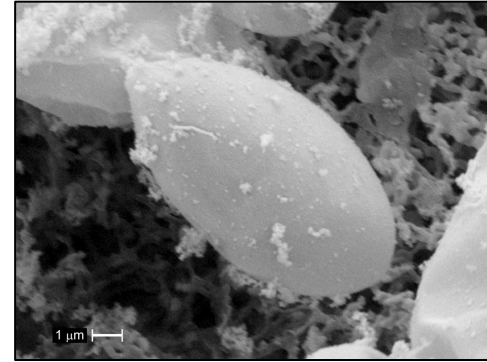
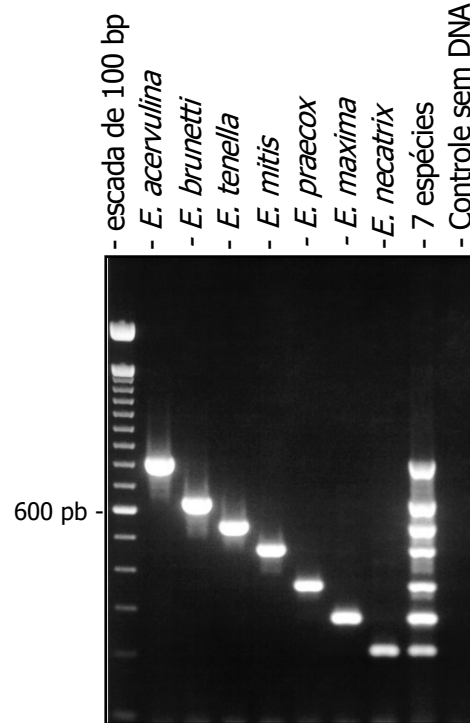
- Necrópsia dos animais – encontro de lesões típicas em regiões específicas do intestino
- Exame direto das fezes – detecção de oocistos
- Flutuação em sal – oocistos são pouco densos e acumulam-se na parte superior de uma solução salina saturada
- Análise morfológica dos oocistos – tamanho e forma
- Infecções experimentais
  - Período pré-patente
  - Imunidade cruzada





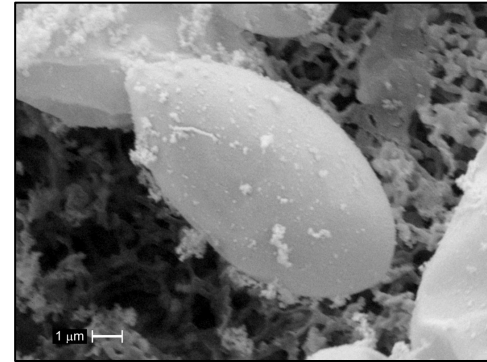
# *Eimeria* – diagnóstico - PCR

<b>Espécie</b>	<b>Tamanho (pb)</b>
<i>E. acervulina</i>	811
<i>E. brunetti</i>	626
<i>E. tenella</i>	539
<i>E. mitis</i>	460
<i>E. praecox</i>	354
<i>E. maxima</i>	272
<i>E. necatrix</i>	200



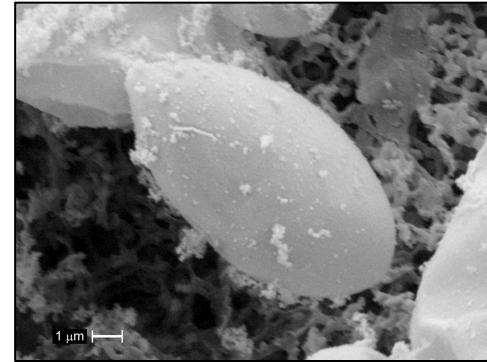
# Controle – drogas anticoccidianas

- Tipos de drogas
  - Drogas sintéticas – amprolium, arprinocid, halofuginona, robenidina, nicarbazina, lasalocid, diclazuril, toltrazuril
  - Ionóforos – moléculas solúveis em lipídeos que formam canais ou atuam como carreadores. Permitem a passagem de íons através da bicamada lipídica da membrana plasmática causando desequilíbrios iônicos na célula. Ex. monensina, salinomina, maduromicina
  - Ação coccidiostática – inibem o crescimento do parasita sem destruí-lo
  - Ação coccidicida – há interrupção do ciclo de vida e destruição do parasita
- Forma de utilização
  - Doses subótimas na ração - previnem a doença clínica, reduzem a carga parasitária, reduzem a densidade de parasitas no ambiente, permitem a infecção em baixas doses, promovem a formação de imunidade



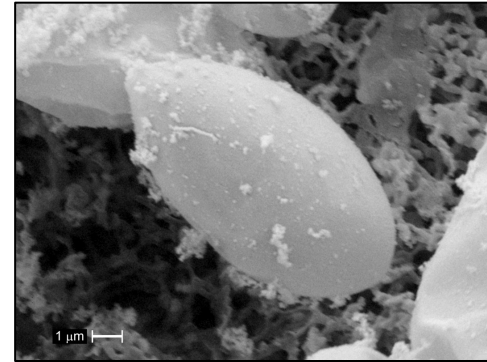
# Controle – drogas anticoccidianas

- Desvantagens dos anticoccidianos
  - Surgimento de resistência e perda de ação
  - Podem deixar resíduos na carcaça
  - Exigem período de restrição de uso antes do abate
  - Legislação cada vez mais rígida – banimento progressivo do uso de drogas em rações animais
  - Perspectiva ruim de mercado - inibe investimento no desenvolvimento de novas drogas (última droga foi lançada em 1995)



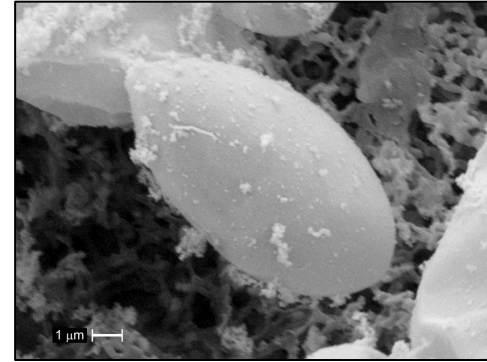
# Controle – vacinas

- Vacinas vivas virulentas de baixa dose – **princípios**
  - Imunidade humoral não é relevante
  - Imunidade celular é protetora e duradoura
  - Não há imunidade cruzada entre espécies – **requer vacinas multivalentes**
  - Utiliza-se doses baixas de cada espécie (100 a 500 oocistos por ave) – **ave desenvolve uma doença subclínica**
  - A infecção, mesmo em baixas doses, leva ao desenvolvimento de imunidade
  - A propagação de amostras vacinais substitui a população de cepas presentes nas granjas – **redução ou eliminação de cepas resistentes a droga**



# Controle – vacinas

- Vacinas vivas virulentas de baixa dose –  
desvantagens
  - Implicam em risco – aplicação desigual resulta em aves não imunizadas e aves expostas a superdosagem – surtos clínicos
  - Tempo de conservação (shelf-life) curto – 6 meses a 1 ano
  - Causam algum grau de lesão na mucosa intestinal



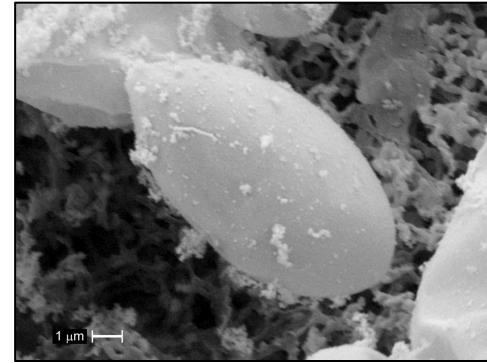
# Controle – vacinas



- Nome comercial – Immucox
- Fabricante – Ceva (antiga Vetech Laboratories Inc. - Canadá)
- Característica – Vacina viva contendo suspensão de oocistos de linhagens virulentas em baixa dose
- Forma de aplicação – Vacinação de pintinhos através da água de bebida, ração, via ocular ou em spray

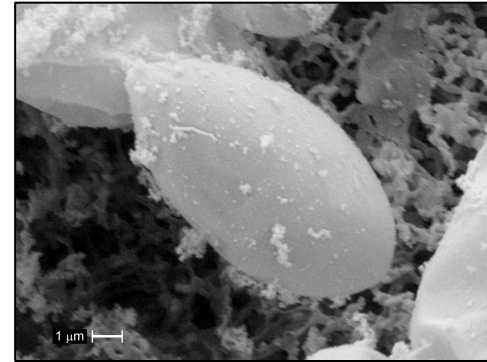


- Nome comercial – Bio-Coccivet
- Fabricante – Biovet/VAXXINOVA (Brasil)
- Característica – Vacina viva contendo suspensão de oocistos de linhagens virulentas em baixa dose
- Forma de aplicação – Vacinação de pintinhos por via ocular



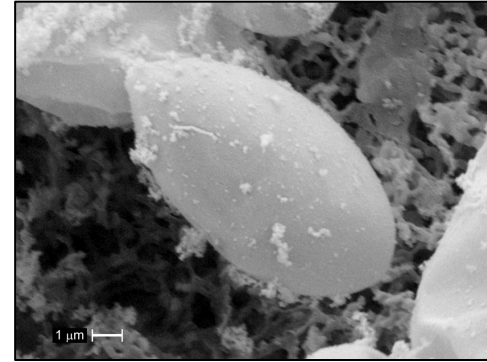
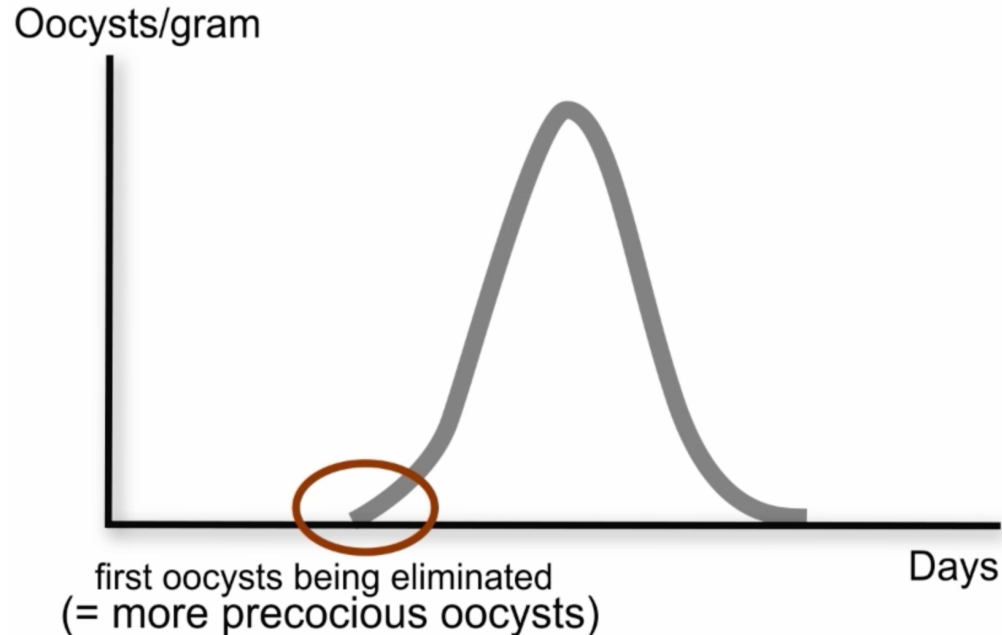
# Controle – vacinas

- Vacinas vivas atenuadas – **princípios**
  - Emprega-se cepas atenuadas – seleção para ciclo precoce (“cepas precoces”) ou passagens seriadas em ovos embrionados (menos comum)
  - São pouco patogênicas – maior segurança de uso
  - Substituem com vantagens as vacinas virulentas
  - Porém - custo de produção é muito mais alto
  - Uso maior em animais reprodutores - matrizes e avós
  - Mais usadas na Europa - no Brasil somente a Livacox chegou a ter uma fatia relevante do mercado



# Controle – atenuação por precocidade

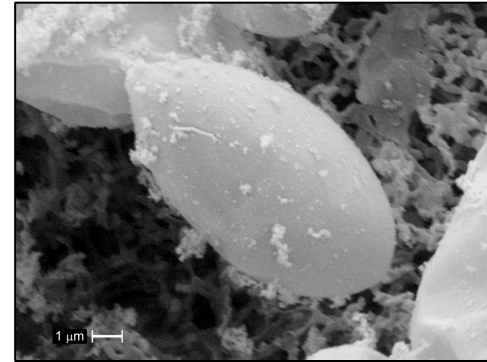
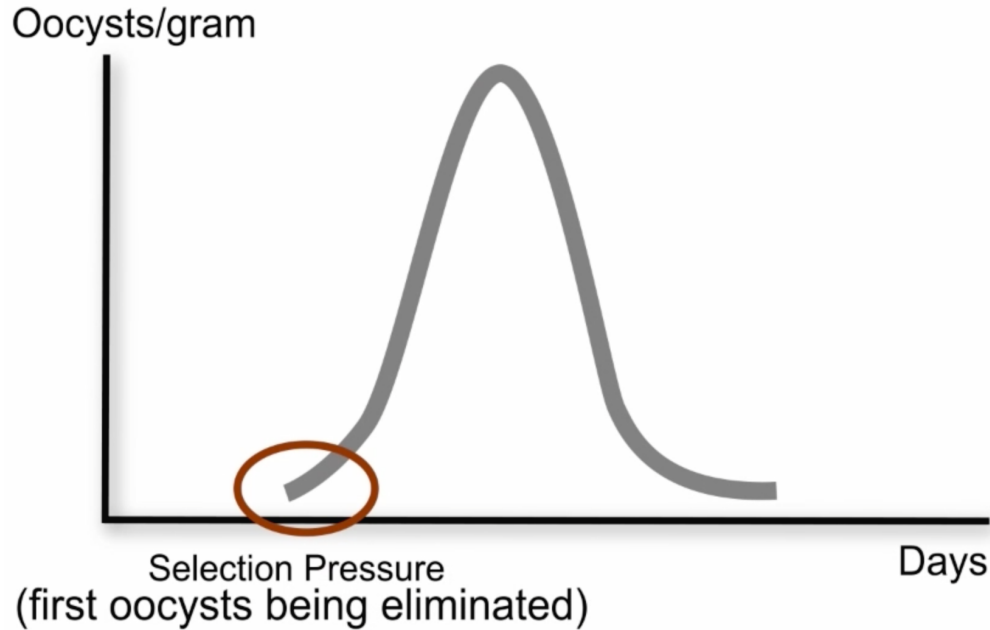
## First attenuation passage





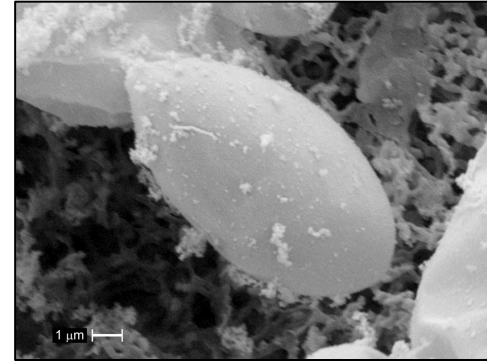
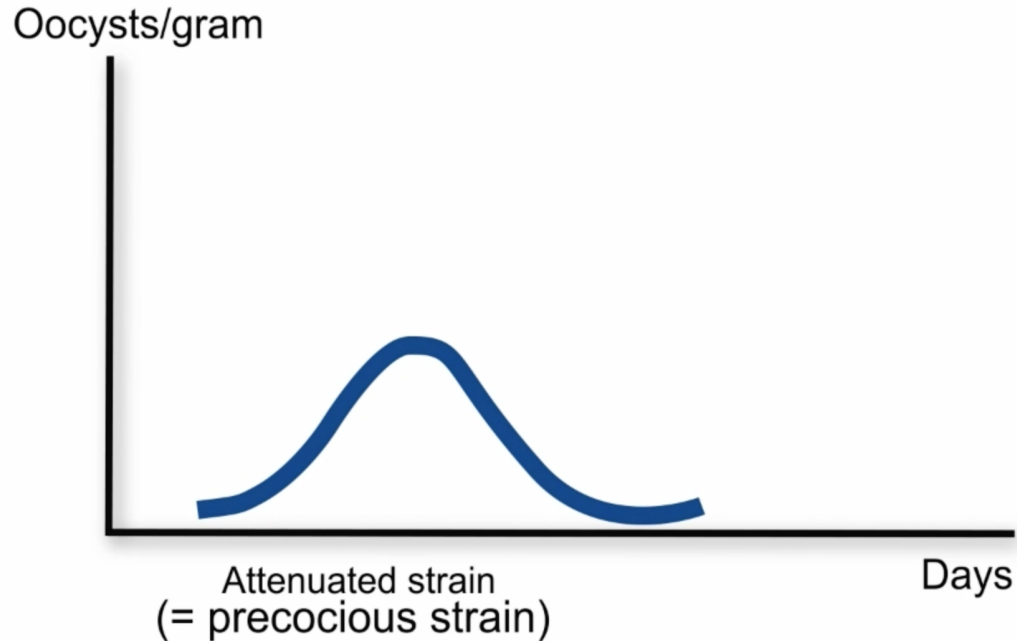
# Controle – atenuação por precocidade

## Second attenuation passage



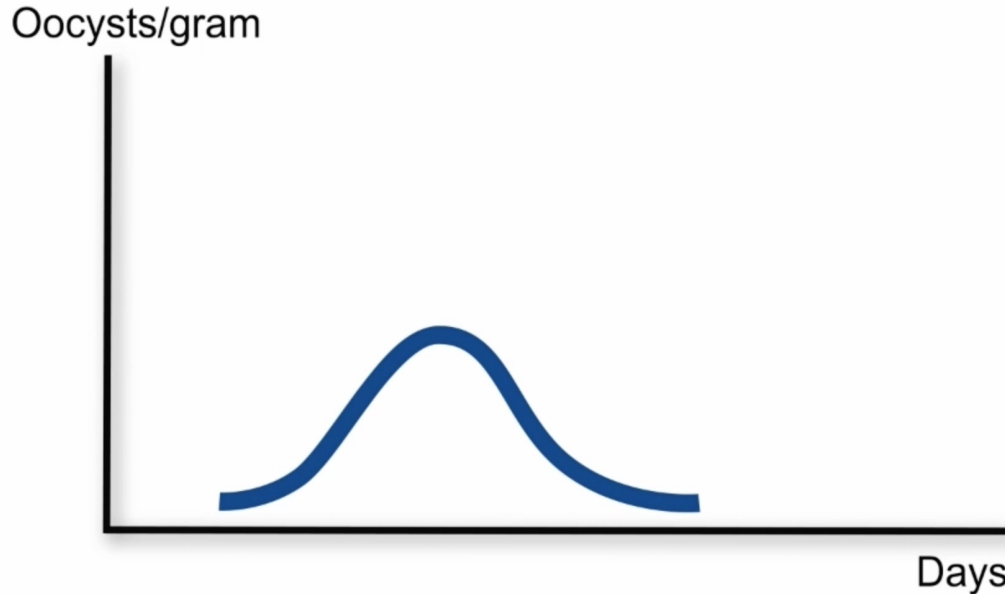
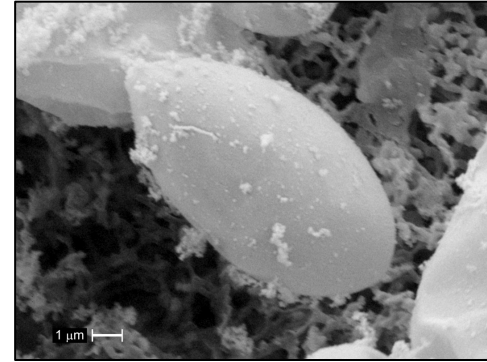
# Controle – atenuação por precocidade

## X attenuation passage



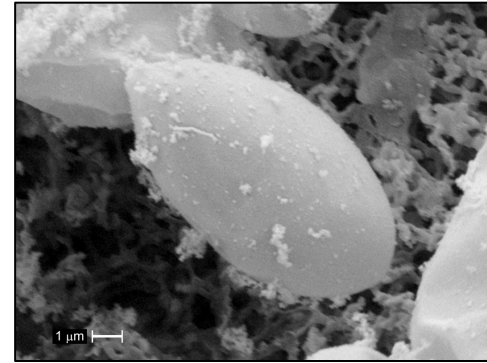
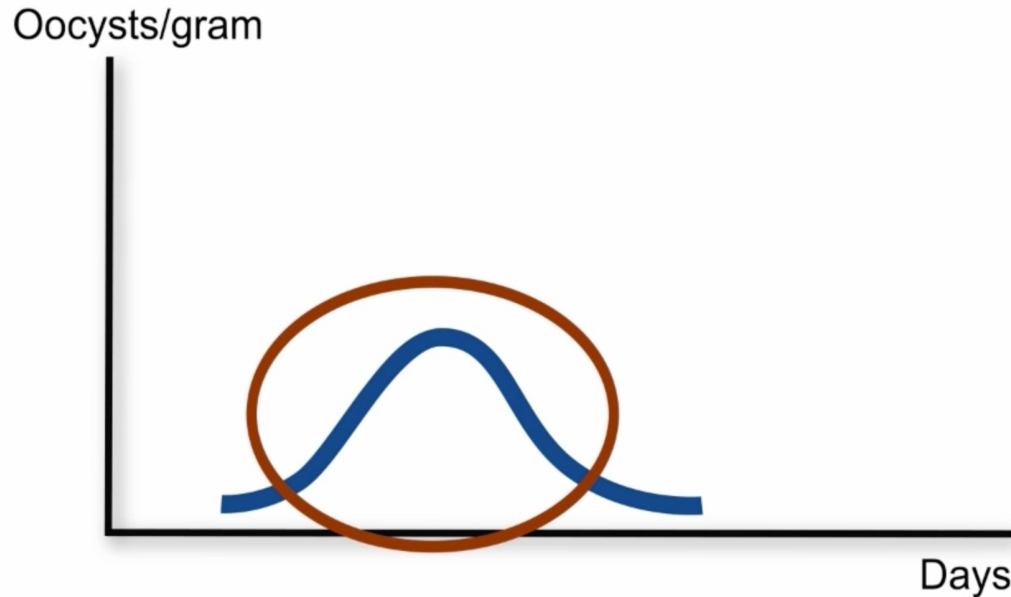
# Controle – atenuação por precocidade

**X5 passages of relaxed selection pressure**  
Residual pathogenicity studies

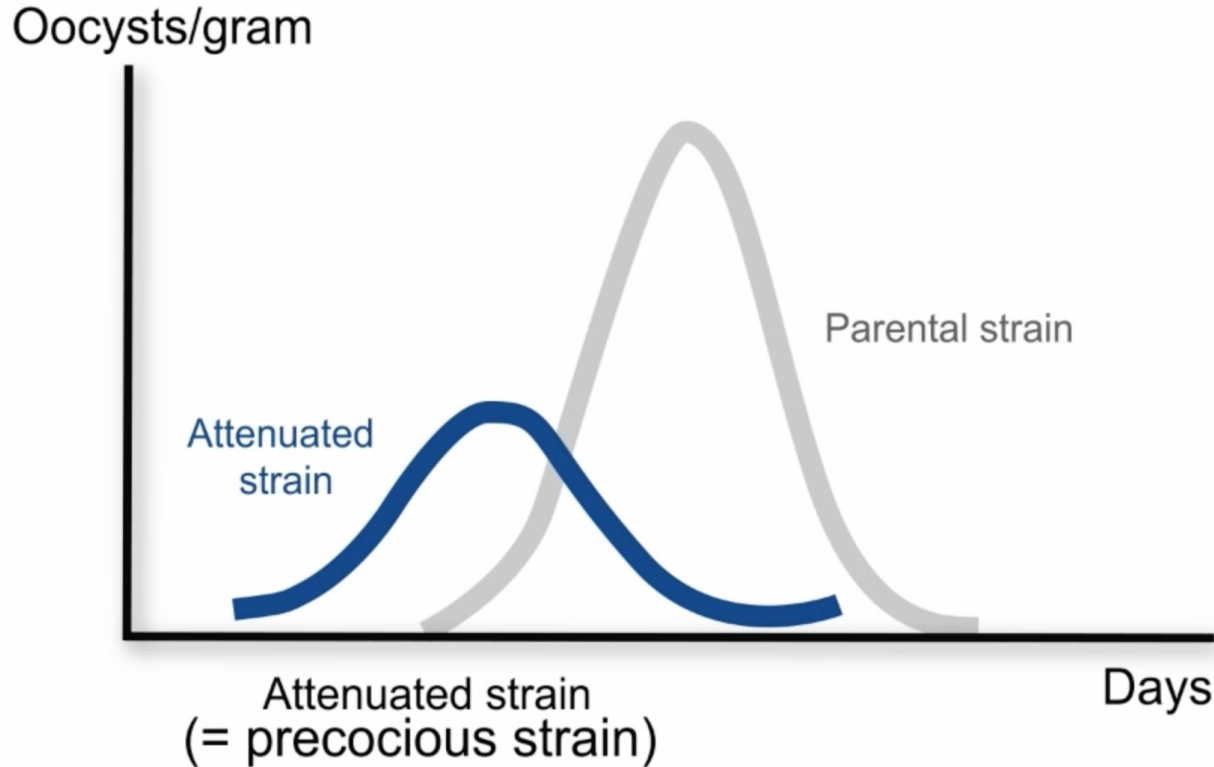
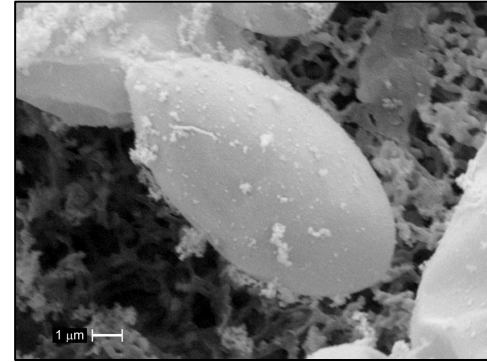


# Controle – atenuação por precocidade

**X5 passages of relaxed selection pressure**  
Residual pathogenicity studies



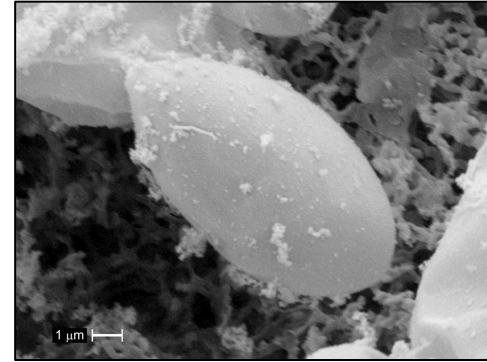
# Controle – atenuação por precocidade



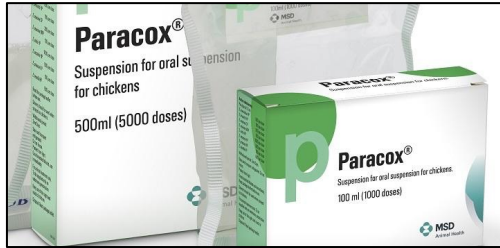
# Controle – cepas precoces

## Características

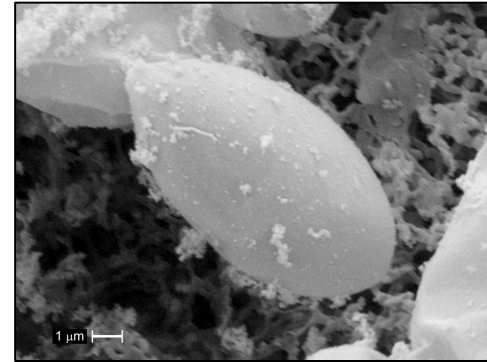
- Ciclo de vida precoce – menor período pré-patente
- Menor número de esquizogonias
  - Menor multiplicação dos parasitas
  - Menor dano tecidual
- Caráter genético estável – não há reversão da patogenicidade
- Menor eliminação de oocistos
- Conferem imunidade celular e proteção



# Controle – vacinas



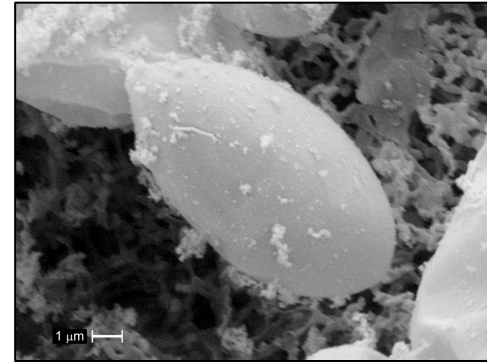
- Nome comercial – Paracox
- Fabricante – Merck Sharp & Dohme (Inglaterra). Não empregada ainda no Brasil (alto custo)
- Característica – Vacina viva contendo suspensão de oocistos de linhagens precoces (atenuadas)
- Forma de aplicação – Vacinação de pintinhos através da água de bebida
  
- Nome comercial – Livacox
- Fabricante – Biopharm (República Tcheca). Distribuído no Brasil pela Boehringer Ingelheim (antiga Merial Saúde Animal S/A)
- Característica – Vacina viva contendo suspensão de oocistos de linhagens precoces e atenuadas em ovos embrionados
- Forma de aplicação – Vacinação de pintinhos através da água dos bebedouros, por via ocular ou em spray



# Controle – vacinas



- Nome comercial – HIPRACOX
  - Fabricante – Hipra (Espanha).
  - Característica – Vacina de cepas atenuadas precoces.
  - Forma de aplicação – Vacinação de pintinhos em água de bebida ou por spray
- 
- Nome comercial – CoxAbic
  - Fabricante – Abic Biological Laboratories Teva Ltd. (Israel). Distribuída no Brasil pela Novartis
  - Característica – Vacina de subunidade. Produzida com mistura de antígenos de macrogametócitos de *E. maxima*
  - Forma de aplicação – Vacinação das matrizes e imunização passiva dos pintinhos através de anticorpos pela gema do ovo

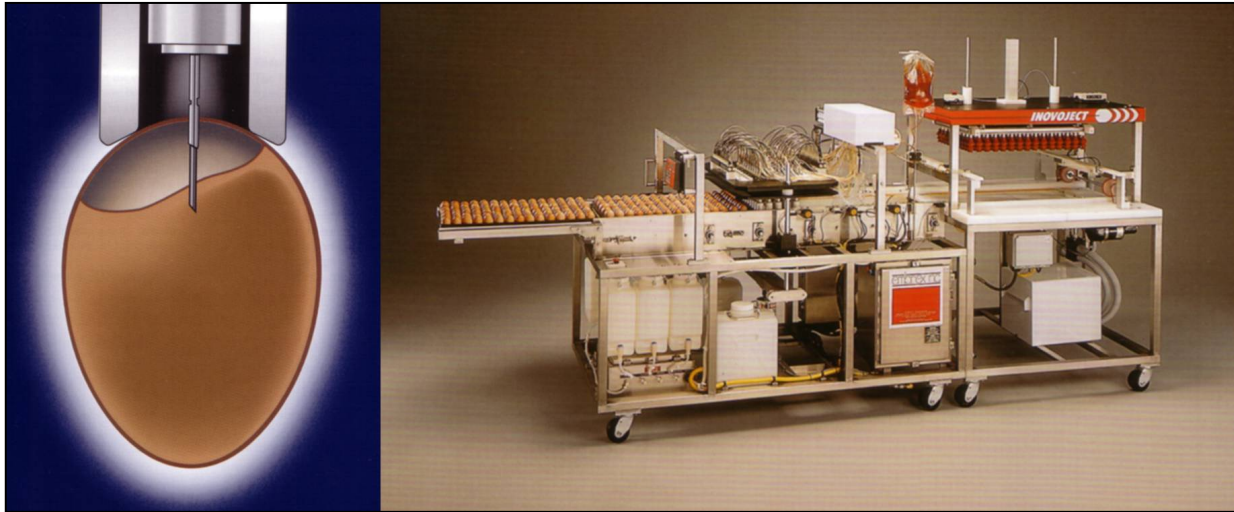
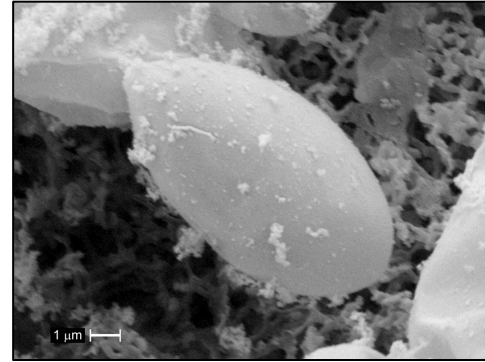




# Controle – vacinas

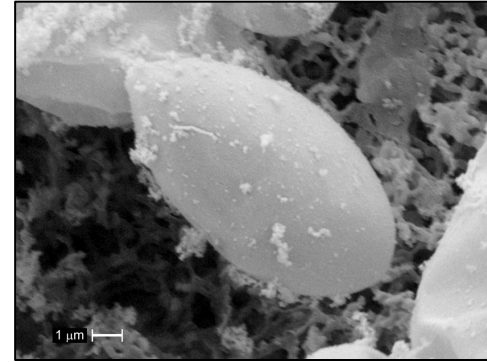
## Perspectiva interessante: vacinação *in ovo*

- Princípio – Suspensão de oocistos é injetada diretamente no saco da gema e o embrião é imunizado através de sua alimentação dentro do ovo
- Vantagens – Método massal, automático, homogêneo, reduz manejo, confere imunidade nos primeiros dias de vida



# Controle – estratégias mistas

- Rotação de drogas – **princípios**
  - Esquemas dual – usa-se uma droga na primeira fase do crescimento das aves e depois substitui-se por outra, de preferência de ação farmacológica diferente. Ex. coccidiostático e coccidicida
  - Rotação – utiliza-se um ou duas drogas (programas dual) por um período de tempo e depois se troca por outra(s) droga. Após um novo período de tempo se retorna à droga originalmente utilizada.
  - Rotação de drogas e vacinas – usa-se um programa com drogas por um período e depois substitui-se pelo uso de vacina. Após certo tempo se retorna ao uso de drogas.
  - Princípio - restituição da sensibilidade pela troca de populações de parasitas resistentes por outras sensíveis a drogas (cepas vacinais).



# *Eimeria* de coelho doméstico

## Morfologia de oocistos



*E. magna*



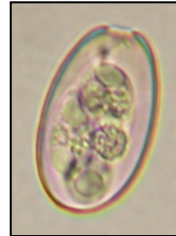
*E. stiedai*



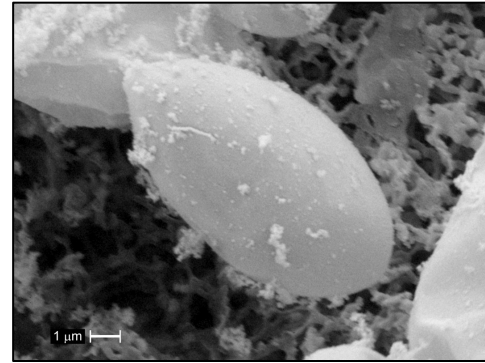
*E. irresidua*



*E. coecicola*



*E. vejdvoski*



*E. media*



*E. intestinalis*



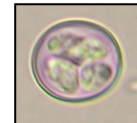
*E. piriformis*



*E. flavescens*



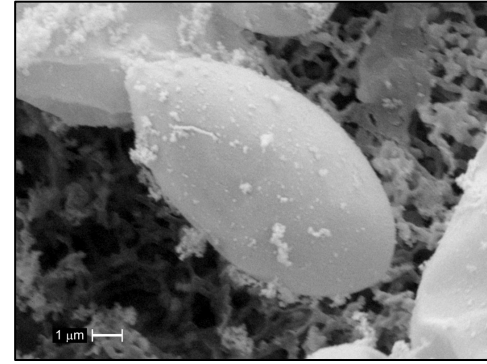
*E. perforans*



*E. exigua*

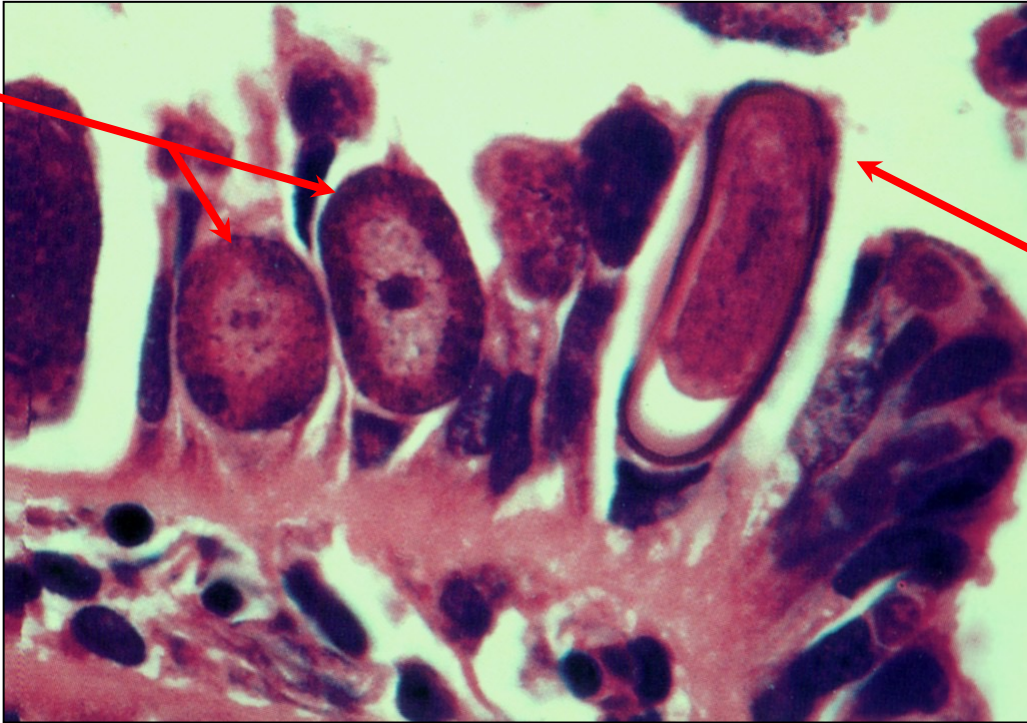
# *Eimeria stiedai* em coelho – Ciclo de vida

- Os esporozoítos emergem no intestino delgado e invadem o fígado através de vasos linfáticos.
- Esquizogonia ocorre no epitélio dos dutos biliares acima do núcleo das células do hospedeiro.
- Ocorrem pelo menos 6 gerações de esquizogonias.
- Diferenciação em macrogametócitos e microgametócitos.
- Fertilização dos macrogametas pelos microgametas biflagelados (gametogonia).
- Formação dos oocistos, rompimento das células dos dutos biliares e liberação dos oocistos maduros através do ducto biliar. Excreção dos oocistos pelas fezes.

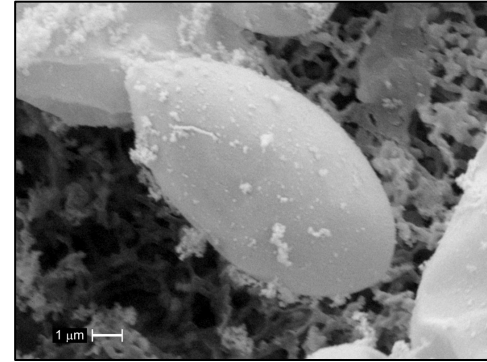


# *Eimeria stiedai* em coelho – Ciclo de vida

Macrogametas



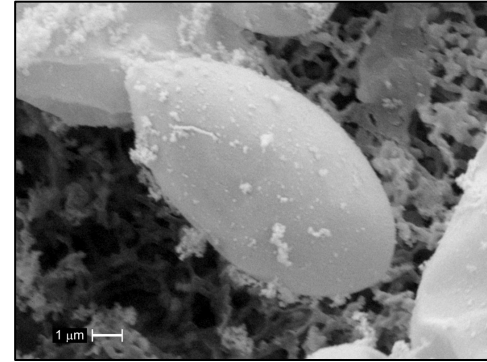
Epitélio do duto biliar

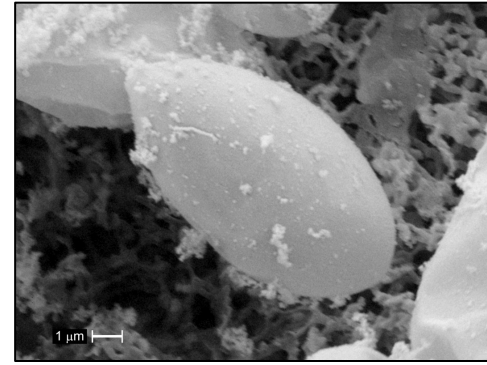


Oocisto elongado

# Bibliografia

- Gardiner, C.H.; Fayer, R. & Dubey, J.P. (1998). *An Atlas of Protozoan Parasites in Animal Tissues*. 2nd Edition. USDA/ARS, Agriculture Handbook Number 651, Washington, DC.
- Bowman, D.D.; Lynn, R.C.; Eberhard, M.L. & Alcaraz, A. (2006). *Parasitologia Veterinária de Georgis*. Tradução da 8a edição de 2003. Editora Manole, Brasil.
- 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.





Obrigado pessoal. Até a próxima aula!