

COCCÍDIOS DE INVERTEBRADOS ASSOCIADOS AO HÁBITO ALIMENTAR DE VERTEBRADOS: UMA REVISÃO BREVE DOS GÊNEROS *Adelea*, *Adelina* E *Barroussia**

INVERTEBRATES COCCIDIA ASSOCIATED TO VERTEBRATES FOOD HABIT: A BRIEF REVIEW OF THE GENERA Adelea, Adelina AND Barroussia

Bruno Pereira Berto¹, Bruno do Bomfim Lopes², Walter Leira Teixeira Filho³, Walter Flausino³ e Carlos Wilson Gomes Lopes⁴

ABSTRACT. Berto B.P., Lopes B. do B., Teixeira Filho W.L., Flausino W. & Lopes C.W.G. [**Invertebrates coccidia associated to vertebrates food habit: A brief review of the genera *Adelea*, *Adelina* and *Barroussia***]. Coccídios de invertebrados associados ao hábito alimentar de vertebrados: uma breve revisão dos gêneros *Adelea*, *Adelina* e *Barroussia*. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 32(1):33-41, 2010. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: bertobp@ufrj.br

Similar to the vertebrates, the invertebrates can be parasitized by coccidia. The most common species belong to the genera *Adelea*, *Adelina* and *Barroussia*, which use advantage of the alimentary habit of some vertebrates for feeding on invertebrate hosts with the purpose to assure their dispersion in the environment. Being thus, these invertebrate coccidia, considered as pseudoparasites of vertebrates, they acquired infection when they fed on vertebrates' fecal debris containing sporulated oocysts. This habit can be responsible for innumerable erroneous descriptions of new genera and species of coccidia found in the feces of carnivorous and omnivorous vertebrates.

KEY WORDS. Pseudoparasites, predation, morphology, oocysts.

RESUMO. Semelhantemente aos vertebrados, os invertebrados podem ser parasitados por coccídios. As espécies mais comuns pertencentes aos gêneros *Adelea*, *Adelina* e *Barroussia*, que se aproveitam do hábito alimentar de alguns vertebrados por se alimentarem de seus hospedeiros invertebrados com a finalidade de assegurarem sua dispersão no meio ambiente. Assim sendo, esses coccídios de invertebrados considerados como pseudoparasitos de vertebrados conseguem que seus oocistos já esporulados cheguem aos seus hospedeiros ao se alimentarem de resíduos fecais. Este hábito pode ser responsável por

diversas descrições equivocadas de novos gêneros e espécies de coccídios encontradas nas fezes de vertebrados carnívoros e onívoros.

PALAVRAS-CHAVE. Pseudoparasitos, predação, morfologia, oocistos.

INTRODUÇÃO

Os invertebrados representam os mais adaptados e bem sucedidos animais, com inúmeros representantes em terra, água e ar. Muitas vezes, estão envolvidos diretamente com os vertebrados, assumindo posições em relação de parasito-hospedeiro, parasi-

* Aceito em 4 de agosto de 2009

¹ Biólogo. Dv. CsVs, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: bertobp@ufrj.br

² Biólogo. Curso de Graduação em Biologia, Universidade Estácio de Sá, Estrada Boca do Mato, 850, Vargem Pequena, Rio de Janeiro, RJ 22783-320, Brasil. E-mail: biolopesbb@hotmail.com

³ Biólogo. *PhD*, Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), UFRRJ. E-mail: leira@ufrj.br e flausino@ufrj.br

⁴ Médico-veterinário. *PhD*, LD. DPA, IV, UFRRJ, BR-465 km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: lopeswgc@ufrj.br – bolsista CNPq.

to-vetor-hospedeiro, predador-presa, entre outras (Ruppert & Barnes 1996).

Semelhantemente aos vertebrados, os invertebrados podem ser parasitados por coccídios (Levine 1985). Os principais coccídios de invertebrados pertencem aos gêneros: *Eimeria* Schneider 1875, *Adelea* Schneider 1875, *Barroussia* Schneider 1885, *Legerella* Mesnil 1900, *Adelina* Hesse 1911, *Chagasella* Machado 1911, *Ithania* Ludwig 1947 e *Rasajeyna* Beesley 1977 em artrópodes, *Klossia* Schneider 1875, *Pfeifferinella* Von Wasielewski 1904 e *Orcheobius* Schuberg & Kunze 1906 em moluscos e *Dobellia* Ikeda 1914 em nematóides (Wenyon 1926, Lange & Wittenstein 2001).

Alguns destes gêneros, principalmente, *Adelea*, *Adelina* e *Barroussia*, aproveitam-se do hábito alimentar dos vertebrados ao se alimentar de seus hospedeiros invertebrados para assegurarem que serão dispersos, ou seja, o vertebrado ao utilizar um invertebrado parasitado por certo coccídio como alimento pode ser responsável pela dispersão dos oocistos esporulados encontrados na cavidade celomática dos invertebrados, após serem digeridos (Berto 2007). Este hábito pode ser responsável por diversas descrições equivocadas, pois a maioria dos coccídios, devido à alta resistência da parede do oocisto e do esporocisto, está apta a passar pelo trato intestinal de onívoros e carnívoros, e serem eliminados nas fezes sem perder suas características morfológicas. Desta maneira, diversos coccídios descritos em hospedeiros vertebrados podem ser somente pseudoparasitos, pois, na realidade, são parasitos de hospedeiros invertebrados (Duszynski et al. 2000, Teixeira et al. 2003, Berto et al. 2008).

Este trabalho tem por objetivo revisar os coccídios de invertebrados, pertencentes aos gêneros *Adelea*, *Adelina* e *Barroussia*, que dependem do hábito de alguns vertebrados para dispersarem seus oocistos esporulados, bem como fazer breve comentário sobre as principais descrições encontradas para que possa dar maior suporte ao diagnóstico de oocistos encontrados nas fezes de vertebrados.

Gênero *Adelea*

Este gênero foi descrito por Schneider (1875) para a espécie *Adelea ovata* Schneider 1875, quando esta parasitava o miriápode *Lithobius forficatus*. A segunda espécie descrita foi *A. mesnili* Perez 1903, parasito de cólon do lepidóptero *Tinela Biseliella* (Wenyon 1926).

Após a descrição deste gênero diversas espécies foram sugeridas equivocadamente. *A. hartmani* Cha-

gas 1910, reescrita por Machado, em 1911 no gênero *Chagasella*. A espécie *A. pachylabrae* Mello 1921, foi descrita no molusco indiano, *Pachylabra moesta*; entretanto, não tinha as características morfológicas deste gênero. Seus oocistos possuíam dois esporocistos, cada um com dois esporozoítas (Wenyon 1926). Outras espécies descritas foram transferidas para o gênero *Adelina*, como *A. mesnili* Perez 1903, *A. octospora* Hesse 1911, *A. simplex* Schneider 1885, *A. tipulae* Leger 1897, *A. akidum* Leger 1900, *A. transita* Leger 1904 e *A. zonula* Moroff 1906 (Wenyon 1926, Ghosh 2000).

Quanto à morfologia, os oocistos de *Adelea* foram caracterizados como esféricos a subsféricos com um número variável de esporocistos, que, por sua vez, estes contêm dois esporozoítas. Esses possuem formato de disco semelhante ao “vidro de relógio” (Wenyon 1926).

Como modelo da biologia deste gênero pode-se utilizar aquele observado em *A. ovata* por Schneider (1875), quando este parasitava o miriápode *L. forficatus*.

A biologia inicia-se logo após a ingestão de oocistos viáveis pelo miriápode. No intestino ocorre à liberação dos esporozoítas pela fissura do esporocisto. Ao entrar nas células intestinais, os esporozoítas retraem-se a uma forma esferoidal e iniciam seu desenvolvimento no citoplasma. O desenvolvimento processa-se através da multiplicação do núcleo por repetidas divisões. A segmentação do esquizonte, que mede de 40 a 70µm de diâmetro maior, ocorre continuamente até ocupar toda a célula. Um corpo residual pode ou não estar presente. Quando presente há variações consideráveis em seu tamanho.

Devido à ruptura celular, os merozoítas são liberados na luz intestinal, podendo infectar outras células e reiniciar o processo de merogonia. Após algumas gerações de merozoítas ocorre a formação de micro e macrogametócitos. O macrogametócito e seu cariossomo, dentro do núcleo, aumentam significativamente em tamanho. Em contrapartida, o microgametócito aumenta em menor proporção, sem alteração do cariossomo. Logo no início do processo de desenvolvimento do microgametócito, este se localiza na superfície do macrogametócito, porém sem haver união dos citoplasmas de ambas as células parasitadas. Assim, o macro e o microgametócitos encontram-se em sizígia.

Quando ocorre o total crescimento do macrogametócito, em forma ovóide, enquanto que o

cariossomo, dentro do núcleo, diminui de tamanho até desaparecer. O núcleo move-se para um dos limites do macrogametócito, que a partir desse momento passa a ser denominado de macrogameta. Enquanto ocorre este processo, o microgametócito torna-se esférico e após duas divisões forma quatro pequenos núcleos. Esses núcleos formam quatro microgametas flageladas. Um desses microgametas penetra no macrogameta e fertiliza-o. O macrogameta fertilizado, denominado de zigoto, começa a desenvolver a parede do oocisto, enquanto que o núcleo, que contém os elementos do microgameta e do macrogameta, move-se para o centro. Nesta fase, ocorre um prolongamento do núcleo pela movimentação e acomodação da cromatina, até a formação de pequenos cromossomos. A partir daí, o núcleo torna-se esférico e começa a dividir-se e formam-se mais núcleos. Estes se tornam a dividir novamente até a formação de muitos núcleos. O citoplasma envolto em cada núcleo secreta a camada do esporocisto, o qual é discóide e plana como “vidro de relógio”. Cada núcleo, dentro do esporocisto, divide-se formando dois esporozoítas e um corpo residual.

Em relação às espécies descritas no gênero *Adelea*, após as alterações provenientes de descrições equivocadas e a transferência das espécies *A. mesnili*, *A. octospora*, *A. simplex*, *A. tipulae*, *A. akidum*, *A. transitita* e *A. zonula* para o gênero *Adelina*, se aceita apenas a espécie *A. ovata* (Wenyon 1926, Ghosh 2000).

Gênero *Adelina*

O primeiro coccídio deste grupo a ser visualizado parasitava o anelídeo oligoqueta *Scolopendra morsitans*, descrito por Aimé Schneider, em 1885, como *Klossia dimidiata*. De acordo com Wenyon (1926), a espécie foi renomeada por Schellack em 1913 para *Adelina dimidiata* (Schneider 1885) Schellack 1913.

O gênero foi proposto apenas em 1911, por Hesse, para o coccídio do anelídeo oligoqueta, *Slavinia appendiculata*. A espécie foi denominada como *A. octospora* Hesse 1911. Este gênero foi, também, estabelecido para acomodar o coccídios que se diferenciavam dos membros do gênero *Adelea* pelo número e formato do esporocisto (Ghosh 2000).

Após, outras espécies foram descritas neste gênero: *A. tenebrionis* Saulet 1930, *A. tribolli* Bhatia 1937, *A. cryptocerci* Yarwood 1937, *A. schellacki* Ray, Dasgupta 1937, *A. doronis* Hauschka 1943, *A. sericesthis* Weiser, Beard 1959, *A. melolonthae* Tuzet, Vago, Ormieres, Robert 1965, *A. rioux* Rioux 1972,

A. collembolae Purini 1984 e *A. castana* Ghosh, Choudhur, Misra 2000, *A. picei* Ghosh, Choudhur, Misra 2000 e *A. palori* Ghosh, Choudhur, Misra 2000 (Ghosh et al. 2000).

Os oocistos do gênero *Adelina* são esféricos a subesféricos e contém um variável número de esporocistos, cada um contendo dois esporozoítas. Os esporocistos diferenciam-se dos membros do gênero *Adelea* por estarem em menor quantidade dentro do oocisto e serem esféricos e não discóides. (Wenyon 1926, Ghosh 2000).

Como modelo da biologia do gênero *Adelina* pode-se utilizar àquela observada em *A. castana* por Ghosh et al. (2000), quando esta parasitava o artrópode coleóptero *Tribolium castaneum*. Ela pode ser dividida em quatro etapas: Merogonia, gametogonia, fertilização e esporogonia.

A merogonia inicia-se logo após a ingestão de oocistos viáveis pelo coleóptero. Os esporozoítas são pequenos e vermiformes. O núcleo é compacto, esférico e localiza-se no centro. Os esporozoítas maduros no fluido corpóreo apresentam alguma mobilidade. No tecido adiposo ou conectivo ele torna-se imóvel e desenvolve um meronte oval ou esférico.

O núcleo fragmenta-se em alguns pequenos núcleos. O citoplasma divide-se em volta de cada núcleo formando merozoítas alongados. O meronte é agora uma cápsula contendo vários merozoítas. O número de merozoítas em cada meronte varia de 4 a 20.

Na gametogonia os macrogametócitos são imóveis e levemente ovais. Os microgametócitos são móveis, pequenos e arredondados. Os microgametócitos aderem ao macrogametócito. Em alguns casos, mais de um microgametócito é encontrado aderido ao macrogametócito.

A fertilização acontece após a formação de macrogametas e microgametas dos respectivos gametócitos. Um microgameta fertiliza o macrogameta e forma um zigoto. A parede do que era o macrogameta origina a parede do oocisto.

Após a fertilização ocorre o processo de esporogonia. O núcleo do zigoto torna-se alongado até ocorrer uma fragmentação formando varias massas de cromatina. O citoplasma, envolto destas massas de cromatina, divide-se formando esporoblastos com núcleos no centro. Alguns esporoblastos esféricos são transformados em esporocistos. Cada núcleo dentro do esporocisto divide-se formando dois esporozoítas e um corpo residual.

Opostamente ao gênero *Adelea*, diversas espécies são reconhecidas no gênero *Adelina*: *Adelina*

dimidiata, primeira espécie do gênero *Adelina* a ser visualizada, foi descrita por Schneider, em 1885, quando parasitava o anelídeo oligoqueta *Scolopendra morsitans*. O diâmetro de seus oocistos depende da quantidade de esporocistos, que varia de 13 a 17. Os esporocistos têm diâmetro médio de 15µm. O período de desenvolvimento deste oocisto oscila sobre sete dias (Wenyon 1926).

De acordo com Wenyon (1926) *A. akidum* foi descrita quando parasitava a espécie *Olocrates abbreviatus*. *A. transitata* parasitava *Embia soleri* e *A. zonula* parasitava *Blaps mortisaga*. Estas três espécies foram descritas inicialmente no gênero *Adelea*.

Adelina tenebrionis foi descrita por Soulet, em 1930, parasitando o coleóptero *Tenebrio molitor*. Seus oocistos são esféricos e medem de 20 a 30µm e apresentam de dois até 12 esporocistos (Ghosh et al. 2000).

Adelina tribolli foi descrita por Bathia, em 1937, quando parasitava o coleóptero *Tribollim ferrineggum*. Seus oocistos são ovais ou esféricos, medindo de 26 a 50 µm por 22,5 a 36,5µm. Os esporocistos estão em número de dois até 14 (Ghosh et al. 2000).

Ghosh et al. (2000) descreveram três novas espécies. *A. castana* parasitava o coleóptero *Tribollium castaneum*. *Adelina picei* parasitava o coleóptero *Alphitobius piceus* e *A. palori* parasitava o coleóptero *Palorus ratzeburgii*.

Em *A. castana* os oocistos são ovais e medem 29,3 por 25,4µm. Seus esporocistos são arredondados, medem 8,2µm e aparecem em número de quatro até 12.

Em *A. picei* os oocistos são levemente esféricos e medem 33,9 por 29,9µm. Seus esporocistos são arredondados, medem 8,5µm e aparecem em número de oito até 18.

Em *A. palori* os oocistos são ovais e medem 30,3 por 24,6µm. Seus esporocistos são arredondados, medem 8,0µm e aparecem em número de quatro até 12.

Lange & Wittenstein (2001) descreveram uma espécie do gênero *Adelina* com oocistos esféricos medindo 24µm com 3 a 12 esporocistos parasitando os grilos *Gryllodes laplatae*, *Acheta assimilis* e *Anurogryllus muticus*, na cidade de La Plata na Argentina.

Teixeira et al. (2003) descreveram um adelídeo das fezes do marsupial *Didelphis aurita*. Provavelmente oriundo de algum artrópode ingerido pelo mamífero dado ser o gambá onívoro em cuja dieta

se inclui larvas e adultos de artrópodes. Seus oocistos foram esféricos a subsféricos, com uma dupla, lisa e fina parede. A micrópila e o resíduo estavam ausentes. Pequenos grânulos polares estavam presentes. Estes oocistos mediram de 34,6 por 31,6µm, contendo de 6 a 12 esporocistos que mediram 11,0 por 10,6µm.

Semelhantemente, Berto et al. (2008) recuperaram oocistos do gênero *Adelina* das fezes da lagartixa doméstica *Hemidactylus mabouia* no Rio de Janeiro. Da mesma forma, este coccídio deve ser parasito de algum invertebrado ingerido pela lagartixa. Os oocistos foram elipsóides, medindo de 36,3 a 30,9µm, com parede dupla, ~1,4 µm, sem micrópila, grânulo polar ou resíduo. O número de esporocistos variava de oito a 15. Estes foram predominantemente subsféricos a elipsóides, medindo de 12,4 a 11,2µm, com resíduo.

Espécies deste gênero podem ser visualizadas na Tabela 1.

Gênero *Barroussia*

De acordo com Levine (1983), o primeiro coccídio deste grupo foi visualizado por Butschili, em 1882, antes da descrição do gênero, sendo equivocadamente descrito como *Eimeria schneideri* Butschili 1882.

O gênero *Barroussia* foi proposto por Aimé Schneider, apenas em 1885, para o parasito do escorpião *Nepa cinerea* denominado como *B. ornata* Schneider 1885. A segunda espécie descrita foi *B. schneideri* Léger 1897, como parasito do miriápode *Lithobius impressus* (Wenyon 1926, Levine 1983).

Um ano após, Léger descreveu *B. caudata* Léger 1898 para os oocistos encontrados no miriápode *L. martini*. Schellack e Reichenow, em 1913, verificaram que *E. schneideri* se tratava de uma espécie do gênero *Barroussia*, entretanto o nome *B. schneideri* estava ocupado por Léger, em 1897. Devido a estas circunstâncias, as espécies foram redescritas como *B. schneideri* (Bütschili 1882) Schellack, Reichenow 1913 e *B. legeri* (Léger 1897) Schellack, Reichenow 1913. (Wenyon 1926, Levine 1983).

O gênero *Echinospira* foi proposto para a espécie *E. labbei* Léger 1897, parasito de *L. mutabilis*. Mais tarde, Levine (1980) considerou este gênero como sinonímia de *Barroussia*. Neste sentido, a espécie foi redescrita como *B. labbei* (Léger 1897) Levine 1980.

Morfologicamente, os oocistos de *Barroussia* contêm um número variável de esporocistos com apenas um esporozoíta. Os esporocistos são forma-

Tabela 1. Espécies do gênero *Adelina*

Espécie	Oocisto					Esporocisto				Espécie hospedeira	Referência
	Diâmetro (µm)		Parede	Resíduo	Forma	Diâmetro (µm)		Parede	Número por oocisto		
	Maior	Menor				Maior	Menor				
<i>A. dimidiata</i> Schneider, 1885	-	-	-	-	-	15	15	Simples	13 a 17	<i>Scolopendra morsitans</i>	Wenyon (1926)
<i>A. akidum</i> Leger, 1900	-	-	-	-	-	-	-	-	Variável	<i>Olocrates abbreviatus</i>	Wenyon (1926)
<i>A. transit</i> Leger, 1904	-	-	-	-	-	-	-	-	Variável	<i>Embria soleri</i>	Wenyon (1926)
<i>A. zonula</i> Moroff, 1906	-	-	-	-	-	-	-	-	Variável	<i>Blaps mortisaga</i>	Wenyon (1926)
<i>A. tenebrionis</i> , 1930	30	20	-	-	Subesférico	-	-	-	2 a 12	<i>Tenebrio molitor</i>	Ghosh et al. (2000)
<i>A. tribolli</i> , 1937	26 a 50	22,5 a 36,5	-	-	Subesférico ou ovóide	-	-	-	2 a 14	<i>Tribolium ferrineggum</i>	Ghosh et al. (2000)
<i>A. castana</i> Ghosh, Choudhur, Misra, 2000	29,3	25,4	Simples	Não	Ovóide	8,2	8,2	Simples	4 a 12	<i>Tribolium castaneum</i>	Ghosh et al. (2000)
<i>A. picei</i> Ghosh, Choudhur, Misra, 2000	33,9	29,9	Simples	Não	Subesférico	8,5	8,5	Simples	8 a 18	<i>Alphitobius piceus</i>	Ghosh et al. (2000)
<i>A. palori</i> Ghosh, Choudhur, Misra, 2000	30,3	24,6	Simples	Não	Ovóide	8	8	Simples	4 a 12	<i>Palorus ratzeburgii</i>	Ghosh et al. (2000)
<i>Adelina</i> spp.	30,5 a 39,2	26,5 a 31,7	Dupla	Não	Subesférico	30,5 a 39,2	26,5 a 31,7	Simples	7 a 16	<i>Anolis trinitatis</i> ¹	Daszak & Ball (1998)
<i>Adelina</i> spp.	24	24	-	Não	Subesférico	-	-	-	3 a 12	<i>Grylloides laplatae</i> , <i>Acheta assimilis</i> e <i>Anurogrylus muticus</i>	Lange & Wittenstein (2001)
<i>Adelina</i> spp. ²	34,7	31,6	Dupla	Não	Subesférico	11,0	10,7	Simples	6 a 12	<i>Didelphis aurita</i> ¹	Teixeira et al. (2003)
<i>Adelina</i> spp. ²	23,9	21,5	Dupla	Não	Subesférico	10,3	8,6	-	8 a 12	<i>Nasua nasua</i> ¹	Lopes et al. (2006)
<i>Adelina</i> spp. ²	36,3	30,9	Dupla	Não	Elipsóide	12,4	11,2	Simples	8 a 15	<i>Hemidactylus mabouia</i> ¹	Berto et al. (2008)

¹Hospedeiro pseudoparasitado.²Espécies descritas no Brasil.

dos por duas valvas unidas por uma sutura longitudinal (Duszynski et al. 1999, Levine 1980).

O ciclo de vida deste gênero foi originalmente estudado por Schellack e Reichenow, em 1913, quando *B. schneideri* parasitava o miriápode *L. forficatus* (Wenyon 1926). Recentemente, Ball (1982), Ball & Pittilo (1983a) e Ball & Pittilo (1983b) descreveram a morfologia dos merozoítas, microgametas e macrogametas de *B. schneideri* com o auxílio do microscópio eletrônico de transmissão.

A biologia de *B. schneideri* inicia-se com a ingestão dos oocistos ou esporocistos e consequente liberação dos esporozoítas, através do corpo de Stieda existente no esporocisto, no intestino do hospedeiro. Após, inicia-se o processo de esquizogonia onde o esquizonte aumenta em tamanho, enquanto o núcleo multiplica-se por diversas divisões (Wenyon 1926).

Os esquizontes maduros variam em tamanho e contém de 7 a 18 merozoítas. O merozoítas são fusiformes e possuem um conóide anterior e roptrias

que se alongam pelo citoplasma. Outras organelas e componentes citoplasmáticos típicos do merozoíta visualizados em microscópio eletrônico são: micronemas, mitocôndrias, ribossomos livres, núcleo, grânulos polissacarídicos e retículos endoplasmáticos (Ball 1982).

Estes merozoítas medem aproximadamente 12,0 a 25,8 por 2,7 a 4,7µm e em alguns espécimes são encontradas, na membrana que delimita o merozoíta, ondulações associadas ao seu flexionamento. O núcleo é delimitado por membrana, possui nucléolo e a cromatina é distribuída na periferia ou em grumos (Ball & Pittilo 1983a).

Através da diferenciação da forma e tamanho do merozoíta, inicia-se a produção dos gametócitos. O desenvolvimento do macrogametócito inicia-se com o aumento de tamanho sem multiplicação nuclear (Wenyon 1926).

Neste estágio, o macrogametócito é mantido dentro de um vacúolo parasitóforo. Apresenta um nú-

cleo central bem desenvolvido com nucléolo. Dentro do citoplasma são encontrados corpos granulares e muitos grânulos de polissacarídeo (Ball 1982).

Os microgametócitos desenvolvem-se de um merozoíta através da multiplicação do núcleo por repetidas divisões até a formação de um grande número de núcleos (Wenyon 1926).

Neste estágio, os núcleos arranjam-se na periferia do citoplasma e sua membrana é lisa e sem fissuras ou invaginações. Apresenta retículo endoplasmático bem desenvolvido, arranjado em longas fileiras e entremeado com pequenos e elípticos grânulos polissacarídeos. Durante a formação dos microgametas os flagelos são formados na periferia do microgametócito coincidindo com a condensação da cromatina. Os microgametas são desenvolvidos dentro de vacúolos parasitóforos que contêm resíduos do citoplasma do microgametócito. Quando maduros, os microgametas apresentam mitocôndria, dois flagelos e grânulos polissacarídeos (Ball 1982, Ball & Pittilo 1983b).

Após o completo desenvolvimento do microgameta ocorre à fertilização no macrogameta. Um oocisto é secretado e o núcleo fertilizado torna-se esférico. Repetidas divisões acontecem até a formação da quantidade de núcleos correspondente ao número de

esporoblastos. Cada esporoblasto torna-se ovóide, secreta um esporocisto com duas camadas, sendo a externa resistente e a interna fina, e desenvolve um esporozoíta. Os oocistos estão completamente desenvolvidos após a síntese da parede que era, até então, a membrana do macrogameta (Wenyon 1926).

Segundo Carini (1942) após o desenvolvimento total dos oocistos, estes são encontrados livres e em grande quantidade no canal intestinal, sendo em seguida eliminados com as dejeções.

Diversas espécies são reconhecidas no gênero *Barroussia*: *Barroussia schneideri*, a primeira espécie a ser visualizada por Bütschili em 1882, foi descrita apenas em 1913 no epitélio intestinal do miriápode *Lithobius forficatus*, na Europa, França e Alemanha. Seus oocistos medem de 16 a 40 μm por 15,3 μm , não possuem micrópila, porém apresentam resíduo. Possuem de 4 a 30 esporocistos, com sutura longitudinal, que medem de 10 a 16 μm por 6 a 9 μm . A sua esporulação ocorre fora do hospedeiro (Wenyon 1926, Levine 1983). Espécies deste gênero podem ser observadas na Tabela 2.

DISCUSSÃO

Desde os primórdios da parasitologia, muitas publicações têm relatado novos gêneros e espécies de

Tabela 2. Espécies do gênero *Barroussia*

Espécie	Oocisto					Esporocisto				Espécie hospedeira	Referência
	Diâmetro (μm)		Parede	Resíduo	Forma	Diâmetro (μm)		Parede	Número por oocisto		
	Maior	Menor				Maior	Menor				
<i>B. schneideri</i> Bütschili, 1882	16 a 40	15,3	-	Sim	-	12 a 16	6 a 9	Sutura longitudinal	4 a 30	<i>Lithobius forficatus</i>	Wenyon (1926)
<i>B. ornata</i> Schneider, 1885	37	34	-	-	Subesférico	-	-	-	variável	<i>Nepa rubra</i>	Levine (1983)
<i>B. labbei</i> Levine, 1983	40	40	Dupla	Sim	Ovóide	13	-	Com espículas	4 a 9	<i>L. mutabilis</i> e <i>L. pyrenaicus</i>	Levine (1983)
<i>B. alpina</i> Léger, 1898	-	-	Dupla	Sim	Subesférico	14	4,5	Dupla	4 a 20	<i>L. forficatus</i> , <i>L. castaneus</i> e <i>L. pilicornis</i>	Levine (1983)
<i>B. ventricosa</i> Léger, 1898	70	50	-	-	Ovóide	-	-	Com espículas	60 a 80	<i>L. hexodus</i>	Levine (1983)
<i>B. caudata</i> Léger, 1898	60 a 70	55	Dupla	-	Ovóide	-	-	Dupla com filamento	20 a 80	<i>L. martini</i>	Wenyon (1923)
<i>B. legeri</i> Levine, 1983	80	40	Tripla	-	Ovóide	10,5	9	Com filamento	20 a 30	<i>L. impressus</i>	Levine (1983)
<i>B. spiralis</i> Averintzew, 1909	-	-	-	-	-	-	-	-	40	<i>Cerebratulus</i> sp.	Averintzew (1909)
<i>B. bulini</i> Triffit & Buckley, 1932	112	70	Dupla	Não	Subesférico	-	-	Sem sutura longitudinal	26 a 32	<i>Isidora tropica</i>	Triffit & Buckley (1932)
<i>B. belostomatis</i> , Carini, 1942 ²	40	35	Dupla	Não	Subesférico a elipsóide	14	11	-	12 a 25	<i>Belostoma horvathi</i> e <i>B. plebejum</i>	Carini (1942)
<i>Barroussia</i> spp. ²	-	-	-	-	-	26,9	11,9	Simples	-	<i>Nasua nasua</i> ¹	Lopes et al. (2006)

¹Hospedeiro pseudoparasitado.

²Espécies descritas no Brasil.

coccídios. Entretanto, devido à complexidade deste grupo, algumas vezes, as observações e análises, tanto do parasito quanto do hábito alimentar do hospedeiro, as quais se fazem necessárias, deixam de ser avaliadas. Por esta razão, diversos trabalhos não são conclusivos e outros são, até mesmo, descartados devido a descrições equivocadas (Duszynski et al. 2000) que inviabilizam o diagnóstico nas fezes dos oocistos destes coccídios.

Os adelídeos e as espécies do gênero *Barroussia*, são parasitos de invertebrados que apresentam oocistos poliesporocísticos; entretanto, algumas descrições de novas espécies, com oocistos contendo alto número de esporocistos, são costumeiramente encontradas em fezes de vertebrados.

As biologias destes coccídios são semelhantes. Nos adelídeos, os parasitos vivem no epitélio intestinal ou na cavidade celomática (Levine 1980). Gosh et al. (2000) encontraram três espécies do gênero *Adelina* no tecido conjuntivo e no fluido corpóreo de três coleópteros distintos. Nestas espécies, os predadores de seus hospedeiros assumem grande importância, pois apenas através da predação desses coleópteros, seus oocistos poderiam ser eliminados nas fezes, facilitando, com isso, a ingestão por larvas desses artrópodes deste resíduo fecal contendo oocistos esporulados.

Neste sentido, ao encontrar oocistos de adelídeos nas fezes de vertebrados cujo hábito alimentar seja a ingestão de larvas ou adultos de invertebrados, torna-se compreensível não relacioná-los como seus parasitos. Apesar de haver possibilidade de vertebrados serem parasitados por coccídios poliesporocísticos, devem ser esgotadas todas as possibilidades desses oocistos estarem sendo apenas transportados por esses vertebrados, devido ao seu hábito alimentar. Alguns estudos têm demonstrado que o maior problema na identificação desses coccídios tem sido a descrição de novos gêneros e espécies de maneira equivocada. Pensa-se que aproximadamente 25% das espécies descritas são, na verdade, pseudoparasitos de vertebrados (Duszynski et al. 2000).

Baseados nestes dados, Duszynski et al. (2000) criaram o *Genera of dubious validity* (Gêneros de validade duvidosa) reservado para todas as descrições que não devem ser consideradas. Entre elas, vários pseudoparasitos de vertebrados estão aqui relacionados. Muitos desses assemelham-se a adelídeos ou a espécies do gênero *Barroussia*, parasitando invertebrados. O primeiro a ser incluído como pseudopa-

rasito foi o gênero *Pythonella*, com a espécie *Pythonella bengalensis*, em serpentes do gênero *Python*. Seus oocistos possuem 16 esporocistos contendo cada um quatro esporozoítos. A segunda espécie *P. karakalensis* Glebezdin 1971, foi descrita nas fezes do roedor *Calomyscus bailwardi* (Duszynski et al. 2000). Recentemente, Kawazoe & Gouvêa (1999) descreveram *Pythonella scleruri* parasitando o passeriforme brasileiro *Sclerurus scansor*. Seus oocistos são levemente elipsóides, com resíduo granular e medem de 42,5 por 32,8µm de diâmetro. Apresentam de 6 a 16 esporocistos contendo em cada um de 2 a 4 esporozoítos. Segundo Duszynski et al. (2000) todas as espécies deste gênero representam pseudoparasitos adelídeos.

O gênero *Octosporella* foi descrito como parasito de lagartos do gênero *Mabuia*. A espécie-tipo *Octosporella mabuiae* Ray, Ragavachari 1942, possuía oito esporocistos com dois esporozoítos (Levine 1985).

A segunda espécie deste gênero foi *O. sanguinolenta* Ovezmukhammedov, 1975, parasitando o lagarto *Agama sanguinolenta*. Li & Desser, em 1985, descreveram ainda três diferentes espécies parasitando peixes das espécies *Notemigonus crysoleucas* e *Notropis cornutus*, sendo denominadas como *O. notropis*, *O. opeongoensis* e *O. sasajewunensis* (Duszynski et al., 2000). Já, *Octosporella hystrix* foi a primeira espécie descrita em mamíferos. Barker et al. (1985) a descreveram em fezes de *Tachyglossus aculeatus*. Seus oocistos variam de subsféricos a ovóides, medindo de 32,9 a 29,7µm, sem micrópila e com dois a três grânulos residuais. Apresentam oito esporocistos esféricos, medindo aproximadamente 11,2µm e contendo dois esporozoítos.

Segundo Duszynski et al. (2000) estas espécies de lagartos e équidnas são, provavelmente, parasitos de artrópodes. As espécies de peixes foram descritas através de fotos e desenhos e, por isso, não podiam ser claramente visualizadas.

Em 1949, Matschoulsky decreveu o gênero *Skrjabinella* baseado em oocistos encontrados nas fezes do roedor *Allactaga saltator*. Uma única espécie foi descrita, *Skrjabinella mongolica* Matschoulsky 1949, cujos oocistos possuem 16 esporocistos contendo um esporozoíto (Duszynski et al. 2000). Provavelmente, esta espécie seria um parasito de algum invertebrado predado pelo roedor e, na verdade, pertencente ao gênero *Barroussia*.

No gênero *Hoarella*, a espécie *Hoarella garnhami* Arcay de Peraza 1963, tem oocistos contendo 16

esporocistos com dois esporozoítos em cada um dos esporocistos e foram recuperados nas fezes do lagarto *Cnemidophorus lemniscatus*. Segundo Duszynski et al. (2000) esta mesma espécie é, na realidade, um parasito de artrópodes.

Levine, em 1980, reescreveu a espécie *Yakimovella erinacei* Gousseff, 1937, no gênero *Gousseffia* sendo denominada como *Gousseffia erinacei* (Gousseff 1937) Levine 1980. Seus oocistos continham oito esporocistos com muitos esporozoítos. Foram recuperados das fezes ouriço-do-mato *Erinaceus europaeus*. Duszynski et al. (2000) consideram esta espécie como um adélídeo.

No gênero *Polysporella* foi descrita a espécie *Polysporella genovesae* McQuiston 1990, encontrada nas fezes de um passeriforme da espécie *Nesomimus parvulus*. Seus oocistos são elipsóides e variam de 42,2 por 33,0µm de diâmetro, sem micrópila e sem resíduo. Os esporocistos são subsféricos, medindo 11,0µm, e possuem dois esporozoítos (McQuiston 1990). Duszynski et al. (2000) consideram, também, esta espécie um pseudoparasito adélídeo.

Atualmente, descrições de novos gêneros e espécies têm sido aparentemente feitas com cautela e maiores observações. Daszak & Ball (1998) encontraram oocistos poliesporocísticos nas fezes do lagarto *Anolis trinitatis*. Exemplarmente, estes autores, impossibilitados de saber a origem destes oocistos, descreveram-no sem sugerir um gênero ou espécie nova. Estes oocistos são esféricos, sem micrópila, sem resíduo ou grânulo polar, medindo de 30,5 a 39,2 por 26,5 a 31,7µm de diâmetro e apresentam de sete a 16 esporocistos com grânulos. Da mesma maneira, no Brasil, além de Carini (Teixeira et al. (2003) também descreveram oocistos poliesporocísticos nas fezes do gambá *Didelphis aurita* e Berto et al. (2008) descreveram um pseudoparasito nas fezes da lagartixa doméstica *H. mabouia*. Entretanto, não foi possível identificar os hospedeiros invertebrados. Com base nos oocistos esporulados, em ambos os casos, estes foram incluídos no gênero *Adelina* por serem encontrados nas fezes, sem, contudo conhecer a que invertebrados os oocistos pertenciam. Além disso, Lopes et al. (2006) encontraram coccídios pseudoparasitos nas fezes do quati do focinho preto *Nasua nasua* e eram semelhantes aos oocistos dos gêneros *Adelina* e *Barroussia*. Este último gênero já tinha sido descrito previamente por Carini (1942), quando descreveu *Barroussia belostomatis* em hemípteros das espécies *Belostoma horvathi* e *B. plebejum*.

Observa-se, com estas descrições equivocadas ou incompletas, que a sistemática destes coccídios vai além da simples visualização e caracterização de seus oocistos nas fezes, dependendo, também, do estudo da biologia do parasito, dos hábitos e costumes de seus hospedeiros invertebrados e transportes. Esta importância pode ser ainda maior para aqueles que sejam encontrados em hospedeiros silvestres cujos hábitos alimentares são parcialmente ou completamente desconhecidos. Nestes casos, o encontro destes oocistos esporulados nas fezes deve ser relacionado ao hábito alimentar do vertebrado para que não haja diagnóstico equivocado, causando, com isso, procedimento terapêutico ou preventivo inadequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Averintzew S. On the coccidia in the intestine of *Cerebratulus* sp. (Preliminary communication). *Trudy Imperator. St.Petersburg. Obshch. Estestvoispytal., V.1, Protok. Zased.,* 39:320-329, 1909.
- Ball S.J. & Pittilo R.M. Fine structure of microgametogenesis of *Barroussia schneideri* (Coccidia: Eimeriina) in the centipede *Lithobius forficatus*. *Z. Parasitenkunde,* 69:305-311, 1983b.
- Ball S.J. & Pittilo R.M. Fine structure of the merozoites of *Barroussia schneideri* parasitic in *Lithobius forficatus*. *Int. J. Parasitol.,* 13:145-149, 1983a.
- Ball S.J. Ultrastructural observations on *Barroussia schneideri* (Apicomplexa, Eucoccidiida) in the centipede *Lithobius forficatus*. *J. Invert. Pathol.,* 39:229-235, 1982.
- Barker I.K., Beveridge I. & Munday B.L. Coccidia (*Eimeria tachyglossi* n.sp., *E. echidnae* n.sp., and *Octosporella hystrix* n.sp.) in the echidna, *Tachyglossus aculeatus* (Monotremata: Tachyglossidae). *J. Protozool.,* 32:523-525, 1985.
- Berto B.P. *Coccídios de invertebrados que têm relação com o hábito alimentar de vertebrados*. Seminário (Problemas em Coccidia), Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, Seropédica, 2007. 54f.
- Berto B.P., Lopes B. do B., Flausino W., Teixeira-Filho W.L. & Lopes C.W.G. Contribution on the study of *Isospora hemidactyli* Carini, 1936 and a report of an adeleid pseudoparasite of the house gecko *Hemidactylus mabouia*, from the Rio de Janeiro metropolitan region, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.,* 17:150-154, 2008.
- Carini A. Sobre uma *Barroussia* parasito do tubo intestinal de hemípteros do gênero *Belostoma*. *Arq. Biol. São Paulo,* 26:212-215, 1942.
- Cox F.E.G. The evolutionary expansion of the Sporozoa. *Int. J. Parasitol.,* 24:1301-1316, 1994.
- Daszak P. & Ball S.J. Description of the oocysts of three new species of *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) from Iguanid Lizards (Sauria: Iguanidae) of Central and South America. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 93:471-475, 1998.
- Duszynski D.W., Couch L. & Upton S.J. Genera (Eimeriidae) of dubious validity, 2000. Disponível em: <http://

- biology.unm.edu/biology/coccidia>. Acesso em 29 mar. 2009.
- Duszinski D.W., Couch L. & Upton S.J. The Coccidian Genus *Barroussia*, 1999. Disponível em: <<http://biology.unm.edu/biology/coccidia>>. Acesso em 29 mar. 2009.
- Ghosh C., Choudhur Y. & Misra K.K. Life histories of three new coccidian parasites from three coleopteran stored-grain pests of India. *Acta Protozoologica*, 39:233-240, 2000.
- Kawazoe U. & Gouvêa H. Description of *Pythonella scleruri* n.sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from Brazilian bird Rufous-Breasted-Leaftosser *Sclerurus scansor*, 1835 (Passeriformes: Furnariidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94:157-159, 1999.
- Lange C.E. & Wittenstein E. An *Adelina* sp. (Apicomplexa: Coccidia) found in *Anurogullus muticus* (De Geer) (Orthoptera: Gryllidae). *J. Invert. Pathol.*, 77:83-84, 2001.
- Levine N.D. *Erhardorina* n. g., *Ascogregarina polynesiensis* n.sp., *Eimeria golemanskii* n.sp., *Isospora tamariscini* n.sp., *Gregarina kazumii* n. nom., new combinations and emendations in the names of apicomplexan protozoa. *J. Protozool.*, 32:359-363, 1985.
- Levine N.D. Some corrections of coccidian (Apicomplexa: Protozoa) nomenclature. *J. Parasitol.*, 66:830-834, 1980.
- Levine N.D. The genera *Barrouxia*, *Defretinella*, and *Goussia* of the coccidian family Barrouxiidae (Protozoa: Apicomplexa). *J. Protozool.*, 30:542-547, 1983.
- Lopes B.B., Souza J.D. & Lopes C.W.G. Coccídios pseudoparasitos do quati do focinho preto (*Nasua nasua*). *Rev. Univ. Rur., Ci. Vida*, 26(Supl. 1):53-54, 2006.
- Mcquistion T.E. *Polysporella genovesae* n. gen., n.sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the fecal contents of the Galapagos mockingbird, *Nesomimus parvulus* (Passeriformes: Mimidae). *Trans. Am. Micros. Soc.*, 109:412-416, 1990.
- Ruppert E.E. & Barnes R.D. *Zoologia dos invertebrados*. Roca, São Paulo. 1996. 1179p.
- Schneider A. Note sur la Psorospermies oviformes du Poulpe. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 9:387-404, 1875.
- Teixeira M., Albuquerque G.R., Lopes C.W.G. & Florentino M.V.N. An adeleid coccidia, a pseudoparasite of *Didelphis aurita* (Marsupialia: Didelphoidea). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 12:33-35, 2003.
- Triffit M.J. & Buckley J.J.C. On a new parasitic protozoon associated with a sickness in a bilharzian intermediate host. *J. Helminthol.*, 10:45-52, 1932.
- Wenyon C. M. *Protozoology*. William, Wood and Company, New York. 1926, 1396p.