

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

DISSERTAÇÃO

Ocorrência e Sazonalidade de Parasitos Gastrintestinais em Avestruzes
(*Struthio camelus*) de Três Faixas Etárias em uma Criação no Município de
Areal/RJ

Thais Ferreira Fagundes

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**OCORRÊNCIA E SAZONALIDADE DE PARASITOS
GASTRINTESTINAIS EM AVESTRUZES (*Struthio camelus*) DE TRÊS
FAIXAS ETÁRIAS EM UMA CRIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
AREAL/RJ**

THAIS FERREIRA FAGUNDES

Sob a Orientação da Professora
Rita de Cássia Alves Alcantara de Menezes

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Veterinárias**, no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de concentração em Parasitologia Animal

Seropédica, RJ
Fevereiro, 2009

636.50896962

F151e

T

Fagundes, Thais Ferreira, 1982-

Ocorrência e sazonalidade de parasitos gastrintestinais em avestruzes (*Struthio camelus*) de três faixas etárias em uma criação no município de Areal/RJ / Thais Ferreira Fagundes - 2009.

33f. : il.

Orientador: Rita de Cássia Alves Alcantara de Menezes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Bibliografia: f. 27-33

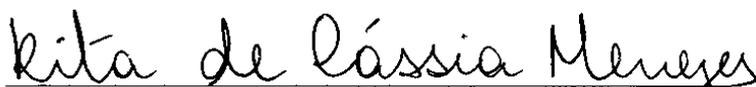
1. Ave - Parasito - Teses. 2. Avestruz - Parasito - Teses. 3. Avestruz - criação - Teses. 4. Parasitologia veterinária - Teses. I. Menezes, Rita de Cássia Alves Alcantara de, 1962-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

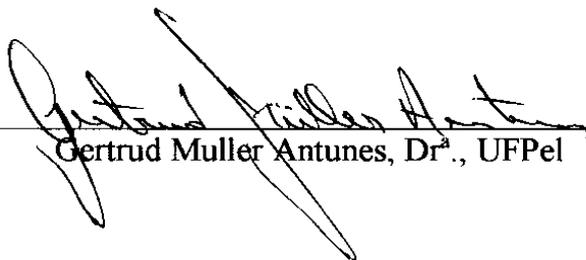
THAIS FERREIRA FAGUNDES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Animal

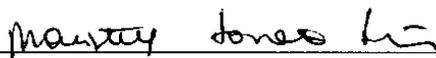
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 11/02/2009



Rita de Cássia Alves Alcantara de Menezes, Dr^a., UFRJ
(Orientadora)



Gertrud Muller Antunes, Dr^a., UFPel



Maristela Lovato Flôres, Dr^a., UFSM

AGRADECIMENTOS

À Deus pela força nas horas de dificuldades.

Mamy valeu pelo apoio, incentivo e várias leituras da dissertação; Vó obrigada por tudo, e “Graças a Deus!”; My brother, my dictionary, thank you! Catharina e Wake o amor mais sincero!

Junior, obrigada por me apoiar sempre e entender o porquê que não pudemos ficar juntos vários dias durante esses dois anos.

À minha orientadora Rita de Cássia A. A de Menezes sem você não estaria aqui, obrigada pelos 6 anos de ensinamentos, e confiança.

Aos professores Adevaire Henrique da Fonseca e Ivan Barbosa Machado Sampaio pelos ensinamentos e auxílio na estatística.

Aos meus colegas de turma, valeu pelas conversas, pelos trabalhos em grupo e pelo nosso crescimento conjunto! Em especial Carla Alves Soleiro, companheira de laboratório e aprendizagem, e a Kelly Moura Keller, sua amizade é muito importante na minha vida, e em mais essa conquista.

Ao colega Daniel Macieira, você é exemplo!

Às meninas do Núcleo de Pesquisa Micológica e Micotoxicológica e ao professor Carlos Alberto da Rocha Rosa (Shalako), vocês são 1000!

À Landreani Ramirez Gonçalves (Nana), Simoni Machado de Medeiros, Walter Leira Teixeira Filho, pela colaboração no treinamento para a identificação de protozoários e na realização de colorações.

À DFX AGRO por permitir a realização das coletas e ao zootecnista Gabriel Tardin por fornecer todas as informações necessárias para a realização do estudo.

Ao CPGCV que cedeu o automóvel e a Ivan Serafim pelas viagens para a realização de coletas.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido por meio de bolsa de estudos.

E por fim o muito obrigada a FAPERJ pelo financiamento do projeto por meio do Edital ‘Primeiros Projetos’.

RESUMO

FAGUNDES, Thais Ferreira. **Ocorrência e sazonalidade de parasitos gastrintestinais em avestruzes (*Struthio camelus*) de três faixas etárias em uma criação no Município de Areal/RJ.** 2009. 33p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Como o número de criatórios vem aumentando em todo o mundo, o conhecimento dos parasitos que acometem as avestruzes é importante, pois quando infectadas pode ocorrer um menor ganho de peso, comprometer o potencial reprodutivo e até causar a morte. O ambiente brasileiro varia bastante e, dependendo das condições climáticas de cada região, a eficiência de produção também se altera, pois a avestruz é pouco afeita a ambientes chuvosos. Este trabalho teve como objetivos identificar os parasitos gastrintestinais de avestruzes de uma criação em Areal/RJ e verificar a sazonalidade de ocorrência dos parasitos de acordo com a faixa etária das aves. Foram coletadas, mensalmente, amostras fecais recém emitidas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, e mantidas sob refrigeração até o momento de serem examinadas. Uma parte das fezes foi processada seguindo a técnica de centrífugo-flutuação em solução saturada de açúcar para a contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Outra parte foi utilizada na realização de coproculturas para identificar a larva de terceiro estágio (L3). E a terceira porção do material fecal foi processada seguindo a técnica de centrífugo-sedimentação para identificação de protozoários. Foram coletadas, entre abril de 2004 e maio de 2006, 264 amostras de fezes de avestruzes divididas em três faixas etárias: até 90 dias, de 91-365 dias e acima de 365 dias (adultos). Foram obtidos dados meteorológicos para definição das estações seca e chuvosa. Verificaram-se 170 amostras positivas para ovos típicos da ordem Strongylida, sendo 159 amostras provenientes de avestruzes adultas. Após a obtenção das L3, estas foram identificadas como *Codiotostomum struthionis*. Foram observados protozoários em 252 das 264 amostras examinadas ocorrendo infecção simples ou mista, ou seja, 95,4% das amostras estavam positivas para pelo menos um dos três gêneros encontrados: *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba*. Após a análise estatística pode-se observar que na faixa etária acima de 365 dias houve diferença significativa para liberação de ovos e entre as estações seca e chuvosa ($p= 0,0002$), sendo a maior eliminação na estação chuvosa. Na análise da diferença entre as estações para protozoários houve diferença significativa na eliminação de cisto de *Blastocystis* ($p= 0,0043$) na faixa etária de 0-90 dias, onde na estação seca a liberação foi maior, e na faixa etária acima de 365 dias houve diferença significativa de eliminação de oocistos/cistos entre a estação seca e chuvosa para *Cryptosporidium* ($p= 0,0161$) e *Entamoeba* ($p= 0,0387$), sendo maior na chuva. Entre as faixas etárias, houve diferença significativa de eliminação de cistos entre 0-90 dias e acima de 365 dias para *Entamoeba* ($p= 0,0430$). Para a comparação de eliminação de OPG entre as faixas etárias houve diferença significativa entre 0-90 dias e acima de 365 dias ($p<0,05$) e 91-365 dias e acima de 365 dias ($p<0,05$), sendo a maior eliminação nos adultos.

Palavras-chave: avestruzes, endoparasitos, sazonalidade

ABSTRACT

FAGUNDES, Thais Ferreira. **Occurrence and seasonality of gastrointestinal parasites of ostriches (*Struthio camelus*) for three ages groups in one farm in Areal/RJ.** 2009. 33p. Dissertation (Master in Science Veterinary, Parasitology) Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Ostriche breeding has recently achieved commercial importance around the world. It is important to know the parasites those affect animals in commercial farms, as infections can reduce the weight gain, compromise reproductive potential and lead animals to death. Brazil has great environmental differences among its regions, depending on weather conditions and production management, and arrangements must be provided as ostriches are not used to deal with these conditions. The aim of this study was to identify gastrointestinal parasites and checks its seasonal occurrence among animals in a commercial farm in Areal / RJ. Fresh fecal samples were monthly collected (from April/2004 to May/2006) and placed in indented plastic bags under refrigeration until processing. Centrifugal flotation in sugar saturated solution (counting eggs per grams of feces – EPG), faecal culture (identify third-stage - L3 larvae) and centrifugal-sedimentation (protozoa identification) techniques were performed. Two hundred and sixty-four fecal samples were collected and divided in three groups according to ostriches ages: <90, 91 – 365 and >365 days (adults). Dry and rainy seasons were defined according to meteorological data obtained. Typical eggs of the Order Strongylida were identified in 169 samples (158 from adult ostriches). Once obtained, L3 larvae were identified as *Codiostomum struthionis*. Species of protozoa were detected in 252 of 264 samples (single and mixed infection). At least one of the three Genus (*Cryptosporidium*, *Blastocystis* and *Entamoeba*) was identified in 95.45% of the samples evaluated. Ostriches >365 days had greater eggs removal during the rainy season compared to dry season, being this difference significant ($p=0.0002$). When evaluating seasonality, *Blastocystis* cysts were mostly found among dry season samples ($p=0.0043$) in the age group of < 90. In the age group > 365 days there was difference significant of removal oocysts/cysts between the dry and rainy seasons for *Cryptosporidium* ($p=0.0161$) and *Entamoeba* ($p=0.0387$), being higher in the rainy season. Among age group, significant difference of removal of cysts between < 90 and > 365 days to *Entamoeba* ($p=0.0430$), greater removal in adults. Significant differences were also found between ages related to EPG disposal ($p<0.05$ for ostriches < 90 and > 365 days; $p<0.05$ for ostriches from 91 to 365 and > 365 days), as result of high EPG of adults.

Key-words: ostriches, endoparasites, seasonality

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1	Avestruzes	2
2.1.1	Biologia, comportamento e manejo	3
2.1.2	Histórico da criação	4
2.1.3	Importância econômica	5
2.2	Doenças Infecciosas e Parasitárias de Avestruzes	5
2.2.1	Helmintos do sistema digestório	7
2.2.2	Protozoários do sistema digestório	8
2.3	Epidemiologia das Infecções por Endoparasitos do Sistema Digestório	9
2.3.1	Ocorrência no Brasil	11
3	MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1	Localização do Criatório	12
3.2	Animais do Estudo	12
3.2.1	Manejo das aves no criatório	12
3.3	Coleta de Fezes e Exames Laboratoriais	13
3.4	Obtenção de Dados Meteorológicos	14
3.5	Análise Estatística dos Dados	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1	Parasitas Gastrointestinais Identificados	17
4.2	Ocorrência dos Parasitos	18
4.2.1	Infecção por faixas etárias	20
4.3	Sazonalidade: Estações Seca e Chuvosa	22
5	CONCLUSÃO	26
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

A criação de avestruzes no Brasil teve um grande aumento nas últimas décadas. Por não serem muito bem conhecidas as condições de manejo adequado, ainda hoje veterinários e zootecnistas fazem tentativas e adaptações de outras criações, este é um dos motivos pelo qual a criação e comercialização ainda são muito caras. Os produtos oriundos de avestruzes não eram muito explorados comercialmente no Brasil, porém isso vem mudando nos últimos anos e a venda de carne e seus derivados vêm se popularizando, por ser uma carne vermelha mais saudável.

Existem poucos estudos sobre os parasitos do sistema digestório que acometem essas aves nas diferentes faixas etárias, bem como, a interferência do clima da região, onde são criadas, sobre a ocorrência de parasitos. Além de serem pouco conhecidos os parasitos gastrintestinais destes animais e os riscos do ponto de vista sanitário, da importação destas aves.

Diante do exposto, e na ausência de dados disponíveis em animais criados no Rio de Janeiro, tomou-se como hipóteses que avestruzes criadas em Areal/RJ são infectadas por parasitos do sistema digestório; e que há variação sazonal de infecção por parasitos de acordo com a faixa etária das aves.

Este é o primeiro inquérito de parasitos gastrintestinais de avestruzes realizado na região de Areal/RJ, onde o clima é caracterizado por duas estações definidas de seca e chuva.

Por fim, os objetivos deste trabalho foram identificar os parasitos gastrintestinais de avestruzes de uma criação comercial em Areal/RJ e verificar a sazonalidade de ocorrência dos parasitos de acordo com a faixa etária das aves.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Avestruzes

A avestruz é a maior ave do planeta e tem como habitat natural as regiões leste e sul da África. Pertencentes ao grupo das “ratitas” (do latim, ratis = jangada), são aves corredoras (atingem até 60 km/h), estritamente bipodais (não podem se apoiar ou pular com uma perna, tampouco pular com as duas simultaneamente), incapazes de voar, pois não possuem quilha sobre o esterno nem musculatura peitoral adequada para o vôo. Suas plumas também não possuem a estrutura interligada de penas de aves voadoras (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008).

Possuem pernas potentes e longas com objetivo de escapar de predadores correndo. São caracterizadas também por possuírem apenas dois dedos em cada pé, sendo que o maior possui uma unha. A perna é nua; o pescoço é longo, a cabeça relativamente pequena, e ambos são cobertos apenas por uma penugem, o corpo é coberto por plumas primitivas, ou seja, quando a ave é exposta à chuva fica encharcada (MCLACHLAN; LIVERSIDGE, 1972).

As avestruzes são aves de planície e prados abertos áridos e semi-áridos, mas se adaptam a uma grande variedade de climas - desde os invernos chuvosos e a neve na região do Cabo, até as condições extremamente quentes dos verões no deserto africano (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008).

Segundo Arasmonte Avestruz (2008) as avestruzes estão assim classificadas:

Filo: Chordata

Classe: Aves

Ordem: Struthioniformes

Subordem: Struthiones

Família: Struthionidae

Gênero: *Struthio*

Espécie: *Struthio camelus*

A família Struthionidae apresenta um único gênero com apenas uma espécie. De acordo com o tamanho, plumagem, porosidade da casca dos ovos e outras características externas as avestruzes são classificadas em cinco subespécies (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008):

Struthio camelus camelus Linneu, 1758

Avestruz originária da África do Norte, conhecida como “avestruz Mali”. Encontrada ao longo do continente africano, desde a Mauritânia até a Etiópia. É a mais alta, com patas mais largas, o pescoço avermelhado, plumagem ondulada e de maior densidade, e na cabeça uma região nua. Os ovos são maiores e mais lisos que os das espécies da África do Sul.

Struthio camelus massaicus Neumann, 1898

Avestruz originária da África Oriental, conhecida como “avestruz Masai”. Encontrada principalmente na Tanzânia e Quênia. É ligeiramente maior que a da África do Sul e possui pescoço rosado, que se torna vermelho na época de reprodução.

Struthio camelus molybdophanes Reichenow, 1883

Encontrada na Somália, Etiópia e Quênia, conhecida como “avestruz da Somália”. Menor que a avestruz da África do Sul e possui uma região nua e córnea na cabeça. O pescoço e as pernas apresentam coloração cinza-azulada.

Struthio camelus australis Gurney, 1868

Avestruz originária da África do Sul, encontrada ao sul dos rios Zambezi e Cunene. Apresenta o pescoço cinza-azulado e uma penugem na cabeça.

A subespécie *Struthio camelus syriacus* Rothschild, 1919, avestruz do Oriente Médio, foi extinta entre 1940 e 1970.

2.1.1 Biologia, comportamento e manejo

Quando adultas, as avestruzes atingem a altura de 2,00 à 2,70 m e pesam entre 150 e 160 kg. A avestruz alcança o peso de abate (100 kg) por volta de 12 meses de idade, e tem alta longevidade, com média de 50 anos (WEBCIENCIA, 2008).

As avestruzes possuem dimorfismo sexual marcante que aparece a partir dos 18 meses de idade (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008): o macho tem plumagem preta e branca; já a fêmea apresenta a coloração marrom clara e as plumas das asas cinza claro. As aves jovens possuem listras longitudinais pretas na cabeça e no pescoço (MCLACHLAN; LIVERSIDGE, 1972). Como em toda ave, o esôfago da avestruz está localizado no lado direito do pescoço, não possui papo, e sim um proventrículo grande e distensível, onde a água e o alimento volumoso são estocados e misturados com as secreções glandulares, e um ventrículo (moela). Também possui dois cecos e intestinos longos, que promovem a digestão bacteriana. Sua temperatura corpórea permanece entre 37,8° e 39°C (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008).

As avestruzes têm como comportamentos comuns, girar rapidamente, bicar, tomar banhos de areia, ter tremedeiras, fazer ameaças, principalmente quando estão em postura, dar chutes e vocalizar. Aqueles considerados anormais são: tirar as plumas, anorexia e adipisia; agressão, ingestão de fezes em excesso, que quando jovem é um comportamento normal (SAMSON,1996).

Não são aves migratórias. Na natureza são onívoras, comem ervas, folhagem de árvores, arbustos e todo pequeno vertebrado e invertebrado que consigam capturar, e em criações comerciais também consomem ração (1,5 kg/dia) e pasto verde (2 a 5 kg/dia) (WEBCIENCIA, 2008).

A vida reprodutiva das fêmeas tem início aos 24 meses e a dos machos aos 30 meses, durando aproximadamente 40 anos (ARASMONTA AVESTRUZ, 2008). Porém, no Brasil há avestruzes em zoológicos que iniciaram a postura com 18 meses (WEBCIENCIA, 2008).

A estação reprodutiva dura em média sete meses, geralmente a ave coloca um ovo a cada 48 horas. Cada fêmea põe de 40 a 100 ovos por ano, os mesmos pesam de 1,2 a 1,8 kg, e têm período de incubação de 42 dias (WEBCIENCIA, 2008).

Na criação comercial - reprodução, incubação e engorda - são as fases produtivas que devem ser estruturadas de forma separadas, para serem funcionais e economicamente viáveis. O produto da reprodução são ovos férteis com a melhor qualidade possível. Os casais reprodutores demandam manejo e alimentação específicos. Necessitam de muito espaço e acompanhamento constante para manter o bem estar dos animais, e também no período de postura, quando a coleta dos ovos deve ser realizada diariamente. A incubação requer muito conhecimento e experiência. Fatores como contaminação bacteriana, temperatura, umidade, CO₂ podem ser determinantes no sucesso ou insucesso da incubação. Para que a incubação seja viável é necessário ter acima de 40 nascimentos semanais, durante o período de incubação. Os pintos são levados do nascedouro para o ponto de engorda, onde devem permanecer até a idade de abate com a finalidade de reduzir a mortalidade, e minimizar as dificuldades de manejo, tanto no que diz respeito a alimentação como em relação a mão-de-obra (SANTOS, 2008).

O sistema de produção artificial tem que ser capaz de fornecer proteção para os filhotes das avestruzes até pelo menos, as quatro semanas de idade. O local onde os pintos ficam alojados deve ser controlado, pois o aumento da umidade relativa e da concentração de amônia estimulam a ocorrência de doenças e resultam em 60 a 100% de mortalidade dos filhotes. Dentre os fatores que influenciam no sucesso do crescimento dos pintos estão alojamento correto, ventilação, higiene exemplar e dieta correta, já que nutrição inadequada é

causa comum de infecções microbianas. As avestruzes são muito susceptíveis a infecções por microorganismos da saída do ovo aos três meses de idade (COOPER, 2000).

De acordo com Tully (1998) para promover a saúde das mesmas, deve-se considerar o tamanho do cercado, a lotação animal, acessibilidade a comida e água, além da topografia, abrigo para as aves e do estresse associado com o ambiente. Para manipulação, as avestruzes são capturadas com gancho ou com as mãos. Devido a captura incorreta podem ocorrer ferimentos, sendo os mais comuns fratura tibiotarsal e luxação da articulação tarsometatarsal e também, laceração da pele, deslocamento das vértebras cervicais, ferimento por compressão da traquéia, que é flexível, e dano nervoso.

A avestruz é adaptada a vários tipos de ambientes artificiais, o que é evidenciado pelo seu excelente crescimento e produção de ovos. No entanto, outras aves têm dificuldade de reproduzir, além de terem lesões frequentes e pouco crescimento. Avestruzes criadas em climas frios como, por exemplo, o Canadá, devem ser selecionadas pelos seguintes parâmetros: docilidade, calma e tolerância ao estresse, por causa do confinamento prolongado exigido durante o inverno, além de uma boa produção (SAMSON, 1996).

2.1.2 Histórico da criação

A criação comercial de avestruz começou há aproximadamente 150 anos, inicialmente apenas para a produção de plumas, mais tarde também para o couro e só há relativamente pouco tempo para a carne (HUCHZERMEYER, 2002).

Avestruzes foram importadas para serem comercialmente exploradas na Austrália entre 1868 e 1912, porém em 1914 houve uma queda na indústria e várias aves foram dispersas em zoológicos e parques, e algumas ainda foram mantidas em fazendas agrícolas (BARTON; SEWARD, 1993).

Na África do Sul, por volta de 1950, os empresários locais começaram a considerar a criação muito lucrativa, depois do couro de avestruz entrar no mercado da moda (SOTIRAKI et al., 2001). Com o ressurgimento do interesse na criação na Austrália e em todo o mundo (BARTON; SEWARD, 1993; SOTIRAKI et al., 2001), e com a busca pela ascendência original para importação, houve grande aumento de preço dessas aves (BARTON; SEWARD, 1993).

Em virtude da grande demanda pelos produtos de alto valor agregado, atualmente, a criação de avestruzes começa a se popularizar em diversos países, além da África do Sul, tais como: Canadá, Estados Unidos, Austrália, Espanha, Itália e França. O rebanho mundial, já se aproxima de dois milhões de aves (SÍTIO AVESTRUZ, 2008).

O sucesso da reemergência da indústria depende da produtividade dessas aves, além do desenvolvimento e manutenção dos mercados internacionais para consumo de mercadorias. Para isso, precisa ser mantido um nível de saúde e produtividade na população animal (MORE, 1996).

Por volta do ano de 2003 a demanda do mercado internacional em termos de produção de carne e plumas voltou a crescer e com isso a criação de avestruz passou a representar uma atividade em expansão, não só nos países de origem, mas em quase todo o mundo (CARRER, 2003).

A estruturacultura no Brasil foi iniciada por volta de 1997, com a importação dos primeiros reprodutores e matrizes de origem americana e dos países do sul da África, entre eles a Namíbia e África do Sul. O ambiente brasileiro varia bastante e, dependendo das condições climáticas de cada região, a eficiência de produção também se altera (CARRER, 2003).

Em 1999 o Brasil tinha um plantel ainda em início de formação e havia em torno de dez mil aves distribuídas em várias regiões do país. O Brasil já mostra, através da experiência de seus criadores, que é ótima opção para a criação de avestruzes, pois oferece boas

características tais como clima, alimentos, mão-de-obra e já conta com a infra-estrutura pecuária realizada de fácil adaptação (SÍTIO AVESTRUZ, 2008).

2.1.3 Importância econômica

A estruturicultura, que designa a atividade de criação racional de avestruzes, nasceu do interesse da sociedade, do final do século XIX e início do XX, inicialmente apenas para as plumas (CARRER, 2003), mais tarde também para o couro e só há relativamente pouco tempo para a carne (HUCHZERMEYER, 2002). Quando o número de avestruzes selvagens reduziu drasticamente, devido ao modismo, iniciou-se um programa de domesticação e criação desses animais na Ásia, Austrália, América do Norte e América do Sul (CARRER, 2003).

O objetivo da produção de ratitas é fornecer aos consumidores couro de alta qualidade, carne vermelha com pouca gordura, plumas e outros produtos (TULLY; SHANE, 1996).

O couro tem grande aceitação e procura no mercado internacional, sendo mais macio do que o de bovino, perdendo em valor somente para o de crocodilo. Cada animal produz de 1,2 a 1,5 m² de pele de fácil extração e curtimento. O ovo tem sabor muito semelhante ao de galinha, porém no Brasil ainda não está sendo consumido por ser utilizado para incubação. E as plumas, por serem antiestáticas são utilizadas na indústria de eletro-eletrônica e automobilística, bem como em adereços de fantasias, atingindo até 65 cm de comprimento, sendo o Brasil o maior mercado importador (SÍTIO AVESTRUZ, 2008). Estas representam objeto de comércio, e é um dos motivos pelos quais o homem caça essa ave. As fêmeas são em geral presas fáceis e suas plumas podem ser arrancadas sem feri-las (WEBSCIENCIA, 2008).

A criação semi-intensiva, que é a mais utilizada, tem um alto interesse econômico, mas aumenta a ocorrência de infecções parasitárias. Há um grande objetivo em termos de interesse econômico, que é o de aumentar o nível de saúde e produtividade do rebanho (SOTIRAKI et al., 2001).

2.2 Doenças Infecciosas e Parasitárias de Avestruzes

As avestruzes são suscetíveis a inúmeras doenças causadas por vírus, bactérias, fungos e parasitas. Visto que algumas doenças acometem aves domésticas e também avestruzes, novas práticas de manejo sanitário têm sido utilizadas, porém aquelas empregadas em avestruzes são mal explicadas e documentadas. As doenças normalmente resultam em perdas significativas para os produtores e estes a fim de manter os animais saudáveis e as criações rentáveis, devem implementar com a ajuda da assistência veterinária, práticas e métodos eficazes na gestão de saúde, e também na medicina preventiva (COOPER, 2005). Avestruzes são extremamente sensíveis ao estresse, o que em criação intensiva pode desencadear algumas doenças e até causar a morte (HUCHZERMEYER, 2002).

Avestruzes e outras ratitas agora são comercializadas fora de seu habitat natural e isso resultou na apresentação de novas doenças (SOTIRAKI et al., 2001). O transporte dessas aves no mercado internacional tem criado uma forma de difundir as doenças infecciosas, pois o estado das aves doentes fora de seu habitat natural é desconhecido e com isso outras espécies de aves, mamíferos e humanos ficam expostos. Na Austrália existem restrições e só é permitida a introdução de aves que passaram pela quarentena (TULLY; SHANE, 1996).

Segundo Tully e Shane (1996), Huchzermeyer (1997), Shane (1998), Cooper (2005) avestruzes são acometidas pelas seguintes doenças e agentes patogênicos:

- Virais: newcastle, influenza aviária, arbovírus, adenovirus, avibirnavirus, avipoxvirus, enterite viral, borna vírus, infecção da bursa e pox vírus.
- Fúngicas: aspergilose, zigomicose, candidiase e dermatomicoses.

- Bacterianas: salmonelose, colibacilose, pasteurelose, micoplasmose, tuberculose, enterite clostridial, coriza, anthrax, infecções por *Escherichia coli*, campilobacteriose, conjuntivite e erisipela.
- Parasitárias: determinadas por helmintos, protozoários, ácaros e insetos, em geral espécie-específico.

Problemas com parasitas causam prejuízos econômicos, redução no desenvolvimento e morte. Um exame nas aves antes de introduzi-las no rebanho é essencial para prevenção e controle dos parasitos comuns a ratitas (TULLY; SHANE, 1996).

Dentre os ectoparasitos que acometem avestruzes foram citados por Craig e Diamond (1996): carrapatos (*Amblyomma gemma*, *A. lepidum*, *A. variegatum*, *A. hebralum*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma albiparmatum*, *H. lusitanicum*, *H. rufipes*, *H. truncatum*, *H. impeltatum*, *H. dromedarii*, *Rhipicephalus turanicus*, *Argas persicus*, *Otobius magnini*), ácaros (*Gabucinia (Pterolinchus) bicaudatus*, *G. sculpturata*, *G. abbreviata*, *G. nouveli*, *Paralges parchycnemis*), piolhos (*Struthiolipeurus struthionis*) e moscas (*Struthiobosca struthionis*). E entre os endoparasitos: cestóides (*Houttuynia struthionis*) e acantocefalos (*Paronchocerca struthionus*, *Dicheilonema spicularia*, *Struthiofilaria megaloccephala*).

Vários piolhos mastigadores ocorrem em ratitas, mas apenas *Struthiolipeurus* spp. tem sido encontrado nos Estados Unidos. *Struthiolipeurus struthionis* ocorre em avestruzes, e *S. rhea*, *S. nandu* e *S. renschi* têm sido identificadas em emas na América do Norte. Os piolhos são transferidos diretamente entre as aves do rebanho (WEISBROTH; SEELIG, 1974).

Struthiolipeurus struthionis é a espécie de piolho mais comumente encontrada em avestruzes, acometendo severamente aves jovens (VAN HERDEEN et al., 1983), causando prurido, em consequência, as aves fazem a limpeza excessiva das penas com o bico ocorrendo a perda das mesmas. Infestações com parasitos externos causam estresse e predisõem as aves a infecções secundárias e desordens gastrintestinais como, por exemplo, impacção (TULLY; SHANE, 1996). Foi relatado por Van Heerden et al. (1983) que duas avestruzes com aproximadamente quatro meses de idade que ficavam confinadas em um pequeno cercado desenvolveram sinais clínicos de paresia nas pernas. Ambas as aves tinham condições físicas inferiores e estavam excessivamente infestadas com *S. struthionis*.

Em São Paulo, Silva, S. et al. (2004) realizou um estudo onde identificaram *S. rhea* e *S. nandu* em emas, e atentaram para a importância de estudos sobre ectoparasitos e suas interações com os hospedeiros e o meio ambiente, por serem pouco realizados e terem extrema relevância, uma vez que o desequilíbrio ambiental pode interferir nestas interações.

Ribeiro et al. (2004) diagnosticaram *S. struthionis* em uma criação localizada em Porto Alegre, RS e Menezes et al. (2006) identificaram *S. rhea* em aves jovens e adultas em Três Rios, RJ.

Foram visitados no semi-árido baiano dezenove plantéis de maio a agosto de 2005, e em 47,4% dos plantéis encontraram avestruzes infestadas por *S. rhea*. A frequência dessa espécie está relacionada ao ciclo evolutivo direto e a fácil transmissão entre os animais e principalmente a incorporação ao rebanho, sem inspeção e tratamento de animais infestados (ALMEIDA, et al., 2006).

Durante um período de quatro anos, mais de 500 ratitas, nascidas em países da Europa e criadas na Espanha e em Portugal, foram examinadas para a presença de ectoparasitos e endoparasitos. Um total de 29 espécies de parasitos foram identificados, sendo a maioria no trato gastrintestinal. Neste estudo, realizado por Ponce Gordo et al. (2002), foram identificados os ectoparasitos: *S. rhea*, *Dermoglyphus pachynemis* e *G. bicaudata*. Dentre os endoparasitos foram encontrados: cestóide (*H. struthionis*), nematóides (*Libyostrongylus* sp., *Codiostomum struthionis*, *Capillaria* sp., e um ascarídeo que não foi identificado) e protozoários (*Cryptosporidium* sp., *Eimeria* sp., *Isospora* sp., *Balantidium struthionis*,

Entamoeba sp., *Endolimax* sp., *Iodamoeba* sp., *Histomonas meleagridis*, *Monocercomonas* sp., *Tetratrichomonas gallinarum*, *Trichomonas gallinae*, *Giardia* sp., *Spironucleus meleagridis*, *Chilomastix gallinarum*, *Retortamonas* sp., *Pleuromonas jaculans* e *Blastocystis*.

Além dos já citados, os seguintes helmintos também acometem as avestruzes: *Syngamus trachea*, *Baylisascaris* spp., *Struthiofilaria megalocephala*, *Ascaridia orthocerca*, *Deletrocephalus dimidiatus*, *D. cesarpintoi*, *Dicheilonema rhea*, *Paradeletrocephalus minor*, *Chandlerella quisal*. E os protozoários: *Hexamita*, *Toxoplasma*, *Leucocytozoon struthionis*, *Aegyptianella* e *Plasmodium* spp., segundo Tully e Shane (1996), Huchzermeyer (1997), Shane (1998) e Cooper (2005).

2.2.1. Helmintos do sistema digestório

O parasitismo por helmintos tem grande influência sobre a produção, mortalidade e morbidade (BARTON; SEWARD, 1993; BUTTON et al., 1993).

Várias espécies de parasitos têm acompanhado as avestruzes para o hemisfério norte, mas a literatura atual contém poucas informações acerca da patogenicidade, importância econômica e controle. Geralmente no que se refere a endoparasitos está estabelecido que a maioria tem ciclo direto e simples. As espécies de maior frequência são os helmintos: *L. douglassii*, *H. struthionis* e *C. struthionis* (SOTIRAKI et al., 2001).

Espécimes de *L. douglassii* são pequenos, hematófagos e habitam os dutos das glândulas proventriculares; o que causa uma produção compensatória de muco espesso que prejudica a digestão e pode levar a impacção (BARTON; SEWARD, 1993). *Libyostrongilus douglassii* é o nematóide mais patogênico e com maior prevalência segundo vários autores como, Barton e Seward (1993), Button et al. (1993), Hoberg et al. (1995) e More (1996).

Já o ciclo de vida de *C. struthionis*, que parasita ceco e cólon de avestruzes, é desconhecido, mas provavelmente é simples e direto. No exame fecal é observada a presença de ovos típicos da ordem Strongylida, e a classificação das espécies *C. struthionis* e *L. douglassii* está apresentada no quadro 1. A cultura para obtenção de larva de 3º estágio (L3) é necessária para a identificação definitiva do gênero. A diferenciação de espécies é baseada no comprimento da bainha da cauda, que em *C. struthionis* é mais longa que típicos Strongylideos. E o formato de botão no final da cauda da L3 é característico para o diagnóstico para *L. douglassii* (BARTON; SEWARD, 1993; PONCE GORDO et al., 2002) e *L. dentatus* (BONADIMAN et al., 2006).

Uma vez ingerida a forma larval, esta se desenvolve e em três semanas já se tem o nematóide adulto. Os sintomas incluem letargia, anorexia, anemia e constipação (COOPER, 2005). Por ter o ciclo de vida direto, a rotação de pastagens é recomendada como medida de controle de *L. douglassii* (TULLY; SHANE, 1996) e *C. struthionis*.

Quadro 1. Classificação das espécies *Codiostomum struthionis* e *Libyostrongylus douglassii* (Fonte: SOULSBY, 1982)

	<i>Codiostomum struthionis</i>	<i>Libyostrongylus douglassii</i>
Filo	Nematoda	Nematoda
Classe	Secernentea	Secernentea
Ordem	Strongylida	Strongylida
Superfamília	Strongyloidea	Trichostrongyloidea
Família	Strongylidae	Trichostrongylidae
Gênero	<i>Codiostomum</i>	<i>Libyostrongylus</i>
Espécie	<i>C. struthionis</i>	<i>L. douglassii</i>

2.2.2 Protozoários do sistema digestório

Várias espécies de protozoários já foram diagnosticadas e há vários relatos de coccídios em ratitas. Contudo, faltam informações em relação a características morfológicas ou de esporulação para aves, com isso não se pode determinar se o coccídio parasita as ratitas ou está apenas passando pelo trato digestivo. No Canadá amostras fecais de 14 das 165 avestruzes adultas importadas de Botsuana apresentavam oocistos de *Cryptosporidium*. Os oocistos esporulados mediam 4,0-6,1 x 3,3-5,0 µm e continham quatro esporozoítas. Não foram observados sinais clínicos em nenhuma avestruz parasitada (GAJADHAR, 1993).

Cryptosporidium spp. ocorre em avestruzes levando a diversos tipos de processos patogênicos, desde enterite e prolapso de cloaca até o óbito (PENRITH; BURGER, 1993). A presença de *Cryptosporidium* associada com prolapso em avestruzes já havia sido descrita no ocidente do Cabo por Allwright e Wessels (1993). Em estudo realizado por Bezuidenhout et al. (1993), as cloacas que foram removidas e examinadas apresentaram um grande número de oocistos de *Cryptosporidium*. Essa condição é observada em machos jovens e com mais de seis meses de idade. Os coccídios são do ponto de vista econômico e sanitário o grupo de protozoários mais importante.

Gajadhar (1993) diz que *Cryptosporidium* encontrado em avestruzes pode ser uma quarta espécie que ocorre em aves. Embora com um grau de sucesso variável *C. bailey* e *C. meleagridis* podem infectar as aves. Estas duas espécies são distinguidas através do tamanho, forma e morfologia do oocisto, local da infecção e as fases de desenvolvimento. Geralmente se aceita que *Cryptosporidium* encontrado em codornas é uma espécie diferente, pois não é infeccioso para frangos. Do mesmo modo, que *Cryptosporidium* sp. de avestruzes não infecta aves domésticas ou perus, pode ser considerada uma espécie distinta de *C. baileyi* e *C. meleagridis*. No entanto, estudos de infectividade do parasito em avestruzes devem ser realizados antes de se chamar de uma nova espécie (GAJADHAR, 1993).

Espécies de *Blastocystis* são comuns parasitando vários animais, inclusive aves, e já foi relatado também em avestruzes (YAMADA et al., 1987, STENZEL et al, 1994, TULLY e SHANE, 1996). Porém, o papel do *Blastocystis* causando doença é desconhecido (SOTIRAKI, et al., 2001).

O gênero *Entamoeba* apresenta um ciclo de vida direto, geralmente com os cistos servindo para transmissão de um hospedeiro para o outro, no entanto, existem algumas espécies que não formam cistos, e outros ainda não são bem conhecidos. A presença ou ausência de cistos maduros e sua morfologia têm sido usado como critério para classificar as

espécies deste gênero em grupos. E inclui uma série de espécies comensais e parasitárias de peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos e alguns invertebrados (NEAL, 1966). Estas espécies podem ser divididas em grupos com base no número de núcleos em seus cistos maduros (NEAL, 1966), e os resultados de análises de biologia molecular, confirmaram a validade deste critério (CLARK; DIAMOND, 1997).

São conhecidas apenas duas espécies de *Entamoeba* descritas em aves: *E. gallinarum*, do grupo da coli, em galinhas, perus, codornas, patos e gansos; e *E. anatis* do grupo da histolytica em patos (SILVANOSE et al., 1998). Espécies de *Entamoeba* foram citadas em avestruzes, e existem várias observações sobre sua presença nesta ave (CRAIG; DIAMOND, 1996).

As diferenças na seqüência da pequena subunidade rRNA das espécies de *Entamoeba* de avestruzes confirmam alguns relatos anteriores sobre as diferenças morfológicas o que permite propor uma nova espécie chamada de *E. struthionis* n. sp. (PONCE GORDO et al., 2004).

2.3 Epidemiologia das Infecções por Endoparasitos do Sistema Digestório

O estresse associado a climas extremos, deficiência nutricional, manejo, ou alta densidade animal no meio predispõe as avestruzes a infecções por protozoários (SHANE, 1998).

Mudanças climáticas podem ter um importante impacto sobre a ocorrência de doenças parasitárias sendo elas zoonóticas ou não. Pequenas mudanças na temperatura absoluta podem causar efeitos significativos sobre a transmissão e a dinâmica populacional de alguns parasitos (HOBERG et al., 2008).

Bezuidenhout et al. (1993) descreveram o prolapso de cloaca como um problema associado com criações comerciais de avestruzes, sendo uma condição vista em machos. A análise retrospectiva dos registros mostrou que 131 avestruzes com idade entre duas semanas e seis meses desenvolveram prolapso de cloaca, o que representou 14,65% das 894 aves nascidas na fazenda experimental Oudtshoorn, no Canadá, entre 1992-1993. Além disso, 130 das aves afetadas eram machos, sendo que um grande número de cloacas examinadas tinha muitos oocistos de *Cryptosporidium*. O que pode ser justificado pela afirmação de Bucknell, et al. (1995) que jovens e idosos têm uma maior significância na intensidade parasitária do que nas idades intermediárias, por terem baixa imunidade.

Também Omar et al. (1998) examinaram amostras de fezes de cinco filhotes de avestruzes, e de quatro machos e oito fêmeas adultas importadas da Europa para uma fazenda particular no Egito. Destas aves, dois filhotes e três fêmeas adultas eliminaram oocistos de *Cryptosporidium*, os quais também já tinham sido encontrados em 8,5% das avestruzes adultas examinadas no Canadá por Gajadhar (1993).

Oocistos de *C. parvum* podem permanecer viáveis por muitos meses. Quando mantidos a 20°C por 6 meses muitos oocistos permaneceram viáveis e causaram infecções em camundongos (FAYER et al., 1998). Altas temperaturas resultam em perda rápida de viabilidade. Alguns oocistos mantidos entre 25 ° e 30 °C foram viáveis apenas por 3 meses. O aquecimento dos oocistos de 9° a 55 °C durante 20 minutos resultou em perda de infectividade quando realizaram infecção experimental em camundongos (ANDERSON, 1985). O aquecimento dos oocistos a 59,7 °C por 5 minutos diminuiu muito a infectividade (FAYER, 1994) e outros mantidos a 71,7 °C por apenas 5 segundos morreram (HARP, et al., 1996).

Duzentas e cinquenta e cinco amostras de fezes de 86 criatórios da Espanha; e também 52 amostras de fezes e conteúdo intestinal de avestruzes abatidas de seis criatórios da área central da Espanha foram coletadas por Martinez-Díaz et al. (2000). Após o exame encontraram em quase 90% das amostras tanto das de criatórios, quanto das oriundas de abatedouro cistos nucleados que foram identificados como *Entamoeba* sp.

Em estudo realizado na Grécia, de 336 animais examinados, com idade variando de dois meses a cinco anos, pertencentes a vinte criatórios, foram identificados Amoebae, classificados segundo o tamanho dos cistos em grandes e pequenos em 78,8% das amostras, além de *Blastocystis* em 1%, *Cryptosporidium* em 0,6% e ovos de Strongylida em 43,4% (SOTIRAKI et al., 2001).

Quanto aos helmintos, as diversas espécies parasitas de ratitas são encontradas nas avestruzes de acordo com a região geográfica e a ocorrência concomitante de mais de uma espécie hospedeira. A faixa etária é igualmente importante como fator determinante de ocorrência de infecções, já que os animais jovens apresentam normalmente maior predisposição a algumas helmintoses (TULLY et al., 1996).

Os fatores ambientais têm grande influência sobre a composição e regulação da população parasitária (STROMBERG, 1997), principalmente sobre estádios larvares no pasto inclusive sobre a predominância de uma ou mais espécies em determinadas regiões (BEVERIDGE et al. 1989). Assim, o conhecimento epidemiológico das infecções por nematóides gastrintestinais é importante para um programa de controle (MILLER et al., 1998).

A prevalência mantém relação direta com a pluviosidade indicando que áreas mais chuvosas proporcionam condições mais favoráveis para a sobrevivência das larvas infectantes em pastagens (HUTCHINSON et al., 1989; BUCKNELL, et al., 1995), por isso uma maior contagem de ovos nos meses com mais chuva.

Em estudo realizado por Bucknell, et al. (1995) com parasitos de cavalos, foi concluído que estes tinham impacto relativamente reduzido no outono, um aumento no inverno e a maior prevalência no verão.

A deposição de ovos de helmintos em fezes é o ponto de partida para a contaminação da pastagem e subsequente desenvolvimento dos parasitos. Os ovos eliminados vão se romper e desenvolver a larva infectante de terceiro estágio (L3) em temperatura ambiente alta e na presença de umidade (COOPER, 2005). O tempo de desenvolvimento varia de acordo com a região, estação do ano, e da distribuição na vegetação. As larvas têm desenvolvimento mais lento em baixas temperaturas; quando a umidade está presente previne a dessecação e a parada no desenvolvimento, além de ter efeito sobre o movimento. Em ambiente seco, as larvas dessecam e morrem nas fezes, além de impossibilitar a circulação em torno da forragem. E quando acontecem enxurradas estas se deslocam para zonas mais distantes (STROMBERG, 1997). Em circunstâncias ideais, os ovos e as larvas infectantes sobrevivem à dessecação por 30 meses. A luz do sol é letal para larva de 1º estágio (L1), pois esta não tem proteção. A contaminação da pastagem dura muito, pois as fezes permanecem intactas à chuva e outras forças mecânicas depois do desenvolvimento da L3 (BARTON; SEWARD, 1993).

Em um estudo realizado na Suécia, por Jansson et al. (2002), durante os anos de 1998 e 1999, houve uma rápida queda de temperatura para abaixo de zero grau, e amostras de fezes de avestruzes foram cobertas por 10 centímetros de neve por 24h. A temperatura do ar variava de -17° a 0°C, enquanto que a temperatura nas amostras no terreno permaneceu ligeiramente superior a 0°C. Larvas L3 de *L. douglassii* foram detectadas viáveis nas amostras ao ar livre, assim como em amostras refrigeradas por 1, 3 e 14 dias. Mais tarde, apenas nematóides de vida livre estiveram presentes na amostra ao ar livre. Não foram observadas larvas viáveis na amostra mantida no freezer. Ainda segundo o mesmo autor, *L. douglassii* é muito bem adaptado ao clima quente e seco como o da África, habitat natural das avestruzes, porém dados sobre *C. struthionis* ainda não são conhecidos.

Como resultado do confinamento das aves nos criatórios, a coprofagia regular nesta espécie, bem como a capacidade de manutenção da terceira fase de larvas infectantes de *L. douglassii* sob duras condições climáticas (BARTON E SEWARD, 1993), é razoável

presumir que, se estiver presente, este parasita rapidamente infecta todos os membros de um grupo. Em estudo realizado por More (1996), no sul da Austrália, a prevalência de *L. douglassii* foi de 40% nas avestruzes positivas, resultado semelhante ao obtido por Button et al., (1993), na mesma região, o que não é surpreendente, visto o grande movimento de aves na Austrália, como comentado por More (1996).

2.3.1 Ocorrência no Brasil

Em Porto Alegre/ RS foi realizada uma pesquisa por Mattos et al. (2004) onde amostras de fezes de 41 avestruzes foram examinadas. Das amostras provenientes de filhotes com idade variando de três a seis meses verificaram que 37,57% apresentavam ovos de *Heterakis*, 21,05% de *Ascaridia* e 15,78% de *Capillaria* sp. Nos animais com mais de 24 meses observaram *Heterakis* (90,90%), *Ascaridia* (9,09%), *Capillaria* (4,54%) e *Corynosoma* (9,09%). A maior ocorrência em animais adultos pode ter sido em consequência da umidade e grande lotação dos piquetes onde estavam alojados.

Em Pernambuco, Silva, A. et al. (2004) em cinco criatórios de avestruzes e no Parque Zoobotânico de Dois Irmãos examinaram 99 amostras fecais e diagnosticaram *B. struthionis* (65,82%), *Entamoeba* sp. (60,75%), *Endolimax* sp. (34,17%), Strongyloidea (7,59%), *Ascaridia* sp. e coccídios (1,26%). A ocorrência de infecção mista foi de 50,64%.

Bonadiman et al. (2006) identificaram *Libyostrongylus* sp. na região Norte Fluminense e examinaram 18 avestruzes de 0-90 dias, 12 de 91-180 dias e 78 com mais de 181 dias. As aves de 0-90 dias tiveram média de ovos por grama de fezes (OPG) de 10, as de 91-180 dias, 2595 e as com mais de 181 dias 1767 OPG, com as larvas sendo identificadas como de *Libyostrongylus* sp., o que demonstra a boa adaptação do parasito na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Bath et al. (2004), em dois criatórios no Estado do Rio de Janeiro identificaram larvas do gênero *Codiostomum* em 21,05% e 20,83% das aves com idade entre 181-365 dias e 36,06% e 55,21% das adultas dos criatórios de Tanguá e Itaboraí, respectivamente, o que mostra a ocorrência de pelo menos duas espécies de nematóides no Estado do Rio de Janeiro.

Após a ocorrência de mortes de avestruzes em dois criatórios na região Noroeste do Estado de São Paulo, que foram precedidas de anorexia, emagrecimento progressivo e caquexia, 26 amostras fecais foram examinadas e larvas de *L. douglassii* foram identificadas após a observação de 872 espécimes de nematóides obtidos no proventrículo e ventrículo de duas aves com três, e três anos e meio de idade (KANETO et al., 2006). E também em São Paulo, Santos et al. (2005) identificaram *Cryptosporidium* sp. após necropsia e pesquisa parasitológica em duas de cinco avestruzes com idade entre sete e trinta dias. As aves estavam magras, com infecções secundárias causadas por bactérias, fígado amarelado e apresentavam prolapso de cloaca.

Fagundes et al. (2005) em um estudo no Estado do Rio de Janeiro verificaram a ocorrência de infecções simples ou mista por *Blastocystis*, *Entamoeba* e *Cryptosporidium* em 95,57% das amostras fecais examinadas, porém não houve comprometimento produtivo, sintomas de parasitose clínica nem morte de animais. E Ederli et al. (2006) coletaram amostras fecais de 43 avestruzes de ambos os sexos e com idade variando de um mês a quatro anos, provenientes de cinco propriedades no Município de Campos dos Goytacazes, RJ. Destas amostras examinadas, 44% apresentaram oocistos de *Cryptosporidium*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do Criatório

O criatório onde foram feitas as coletas está localizado no Município de Areal, Microrregião de Três Rios, Região Centro-Sul Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro. Areal faz limites ao norte com Três Rios, ao sul com Petrópolis, a leste com São José do Vale do Rio Preto, e a oeste com Paraíba do Sul (EXPLORE VALE, 2008).

A Microrregião de Três Rios (Figura 1), em conjunto com a de Vassouras, forma a Região Centro-Sul Fluminense, que é uma das Microrregiões do Rio de Janeiro pertencentes à Mesorregião do Centro Fluminense. Possui uma área de 1.664,409 km² e está dividida em cinco municípios: Areal ; Comendador Levy Gasparian; Paraíba do Sul; Sapucaia e Três Rios (EXPLORE VALE, 2008).

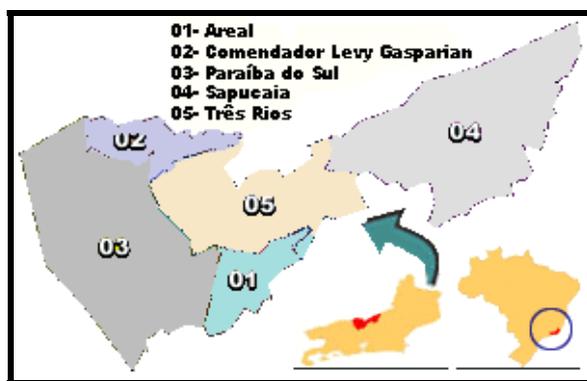


Figura 1. Mapa da Microrregião de Três Rios. Fonte: WEBCARTA (2008)

Areal possui uma área de 111,8 km² e está localizado na latitude 22°13'50" sul e 43°06'20" oeste, estando a uma altitude de 444 metros (WIKIPEDIA- AREAL, 2007). O clima no município é tropical, com a temperatura média anual de 20° a 25°C (PREFEITURA MUNICIPAL DE AREAL, 2008), sendo este caracterizado por ter em todos os meses do ano, temperatura média superior a 18°C; por não ter estação invernososa e ter precipitação anual superior à evapotranspiração potencial anual. A variação diurna da temperatura (diferença entre os valores máximo e mínimo em um dia) é maior que a variação anual da temperatura média, isto é, entre o mês mais quente e o mês mais frio do ano (WIKIPEDIA, 2008).

3.2 Animais do Estudo

Foram utilizadas avestruzes fêmeas e machos pertencentes a três faixas etárias: de 0-90 dias, de 91-365 dias e acima de 365 dias (consideradas adultas). As aves foram escolhidas por conveniência de acordo com a disponibilidade de animais existentes por faixa etária, uma vez que a postura é concentrada nos meses de junho a fevereiro, determinando estacionalidade de nascimentos.

3.2.1 Manejo das aves no criatório

As avestruzes no criatório eram separadas por faixas etárias. Até os 90 dias de idade eram mantidas na maternidade, onde o chão era de cimento, a temperatura era controlada e possuía um responsável para cuidar somente dessas aves, além da realização de higienização diária do recinto. Não existia proteção com tela, para evitar o contato com insetos e outras aves. Dos 91 aos 365 dias as aves eram separadas em lotes, de acordo com a data de nascimento e o número de aves por lotes era variável, tendo até 12 por piquete; a partir dos

365 dias eram formados casais. Eram mantidos no criatório 12 casais para reprodução e aumento do plantel, as demais aves adultas eram destinadas à comercialização e abate. Cada piquete tinha em média 400 m².

As aves adultas ficavam em piquetes de terra batida, cercados por mourões e arame liso. Dentro de cada piquete existia uma cabana de palha, com altura suficiente para a avestruz ficar de pé, e no chão havia uma depressão côncava com o objetivo de simular um ninho para as fêmeas realizarem a postura.

No criatório não eram adotados a rotação dos piquetes, tampouco um período de descanso dos mesmos.

Além das aves do criatório, foram utilizados na pesquisa os filhotes nascidos na maternidade, sendo de ovos do criatório ou não, e avestruzes adultas compradas pelo criador para abate, que eram mantidas em piquetes separados, com em média 10 aves cada um.

Na maternidade eram utilizados bebedouros e comedouros plásticos, e nos demais piquetes eram de alvenaria, com uma bóia para determinar quando estavam suficientemente cheios.

A água era oriunda de uma nascente dentro da propriedade, e que segundo o proprietário, após submeter amostras a exame microbiológico, foi considerada livre de coliformes totais e fecais e, portanto sem necessidade de tratamento.

As aves eram alimentadas com ração¹ e capim napier (*Pennisetum purpureum*), porém a partir de maio de 2004 a alimentação mudou para ração com cana moída e capim napier.

Durante todo o período do estudo as aves não foram vacinadas, nem foram administrados anti-helmínticos, exceto na segunda quinzena de março de 2006 quando todo o plantel foi medicado com Mebendazole², por via oral na ração por 10 dias consecutivos.

3.3 Coleta de Fezes e Exames Laboratoriais

De abril de 2004 a maio de 2006 foram coletadas mensalmente amostras fecais recém emitidas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados com o número do piquete e faixa etária, e mantidas sob refrigeração até o momento de serem examinadas. Algumas vezes as amostras já estavam no piquete, assim não foi possível relacionar as amostras com o sexo das aves. Não foram realizadas coletas cloacais para não interferir no manejo no criatório e nem conter as avestruzes a fim de não estressá-las e evitar possíveis acidentes.

Nos meses de julho/04, abril, junho, agosto/05, fevereiro e abril/06 não foram realizadas coletas por questões de operacionalidade.

No laboratório as amostras eram identificadas individualmente por números. Uma parte das fezes foi processada da seguinte maneira: 2 g de fezes foram homogeneizados em 100 ml de água, depois filtradas em tamis descartável (parasitofiltro) e gaze para remoção de resíduos grosseiros. Depois, em dois tubos graduados de 15 ml com fundo cônico para centrífuga foram colocados 10 ml do material fecal, em cada um, e centrifugados a 402g por 10 minutos e em seguida descartado o sobrenadante de ambos os tubos. A partir daí foram empregadas duas técnicas no sedimento.

Em um dos tubos procedeu-se à técnica de centrífugo-flutuação, completando-o até 15 ml com solução saturada de açúcar (densidade 1,20-1,25). O material contido no fundo do tubo foi homogeneizado e submetido a uma segunda centrifugação também a 402g por 10 minutos. Em seguida o tubo foi completado com a solução de açúcar até a formação de um menisco positivo, coberto por lamínula e mantido em repouso durante cinco minutos. A observação, de toda a superfície da lamínula (sobre uma lâmina) era feita em microscópio óptico com objetiva de 10X para a contagem de ovos de nematóides. Após a observação da

¹ Ração Soma para avestruzes- Soma Industria e Comercio de Alimentos LTDA, Rio Pomba, MG, Brasil

² Mebendazole Univet®- Aves e suínos, Louveira, SP, Brasil

lâmina, o total de ovos encontrado era multiplicado pelo fator de correção 05, para enfim obter o número de ovos por grama de fezes (OPG).

O outro tubo foi processado seguindo a técnica de centrífugo-sedimentação com a adição de 5 ml de formol a 10% e 5 ml de éter e homogeneizado com o material do fundo do tubo, e em seguida centrifugado novamente a 402g por 10 minutos. Após a centrifugação foram confeccionadas lâminas contendo uma gota da solução que ficou depositada no fundo do tubo. As lâminas foram observadas em microscópio óptico em objetiva de 100X com óleo de imersão. A finalidade da técnica de centrífugo-sedimentação era a observação e identificação morfológica de cistos e oocistos, além de ovos pesados.

Outra parte da amostra foi submetida à técnica de coprocultura, com a adição de vermiculita a uma porção de fezes e um pouco de água para manter a umidade durante os próximos sete dias quando então se coletavam as larvas de terceiro estágio, como descrita por Roberts e O'Sullivan (1950). Posteriormente era realizada a identificação dos gêneros dos nematóides, para isso uma parte do material obtido da coprocultura era coletado com o auxílio de uma pipeta e colocado sobre uma lâmina onde era pingada uma gota de Lugol para corar as larvas e matá-las. Colocava-se a lamínula para observação em microscópio óptico em objetiva de 10X, podendo chegar a 100X para melhor visualização da característica da cauda. Foi identificado um total de 100 larvas.

Os exames foram realizados no laboratório localizado na sala 13 do Projeto Sanidade Animal do Convênio Embrapa-UFRRJ.

3.4 Obtenção de Dados Meteorológicos

Os dados meteorológicos utilizados na pesquisa foram obtidos no Município de Petrópolis por ser a estação meteorológica mais próxima do local das coletas em funcionamento no período.

Os dados meteorológicos (precipitação média, temperatura e umidade relativa) do Município de Petrópolis referentes aos anos de 2004, 2005 e 2006 foram obtidos no site do Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro (SIMERJ), em outubro de 2007 (Figuras 2, 3 e 4). As informações relativas aos anos de 2004 e 2005 eram as médias de todos os índices obtidos, já os dados referentes ao ano de 2006 estavam brutos, com os valores obtidos ao longo dos dias, a partir daí foram calculadas as médias diárias e depois as médias mensais dos índices. No ano de 2006 ocorreram falhas na obtenção dos dados dos dias 8 a 13 de fevereiro, no mês de março os dados foram obtidos apenas até o dia 16, e nos meses de abril e maio não foram registrados os dados meteorológicos.

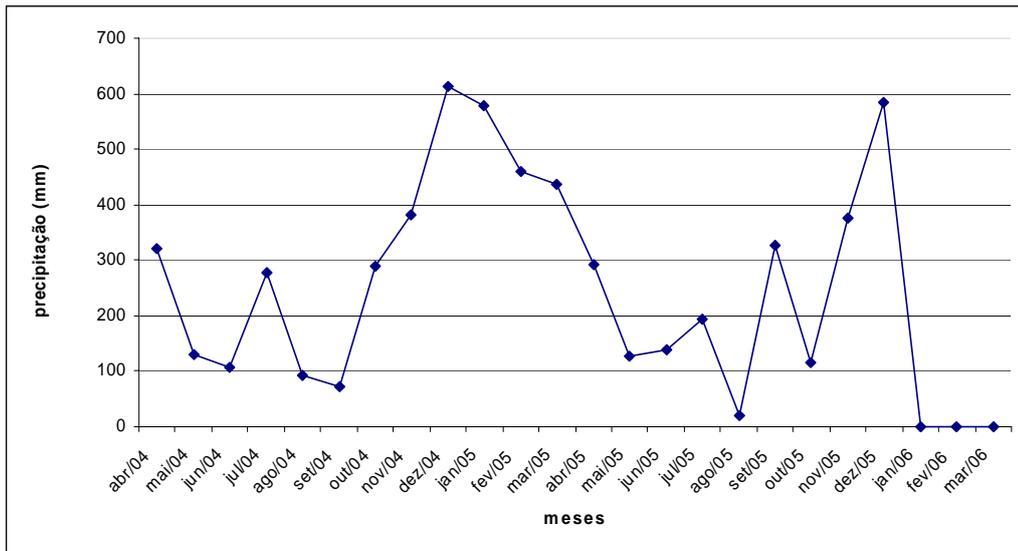


Figura 2. Variação da precipitação média no Município de Petrópolis, entre abril de 2004 e março de 2006.

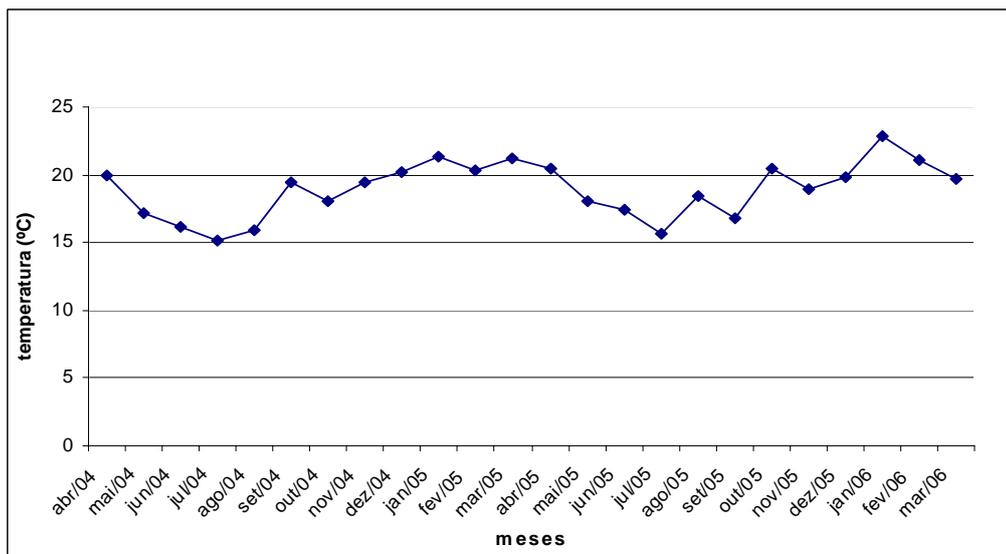


Figura 3. Variação da temperatura média no Município de Petrópolis, entre abril de 2004 e março de 2006.

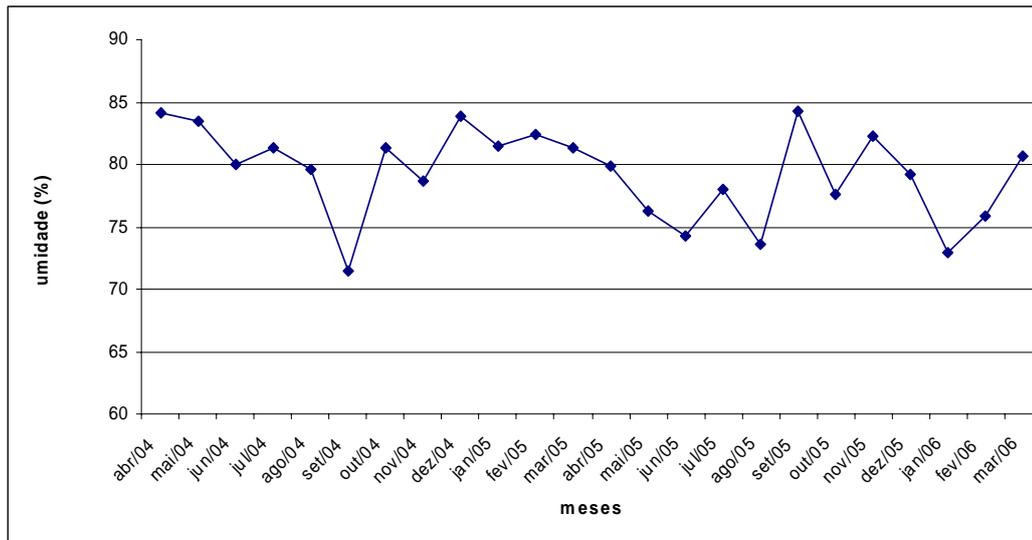


Figura 4. Variação da umidade relativa média no Município de Petrópolis, entre abril de 2004 e março de 2006.

Após análise dos dados meteorológicos, foram definidas as estações seca e chuvosa. Considerando estação seca de abril a setembro (com as médias de precipitação de 174,86 mm, de temperatura 17,53 °C e umidade relativa do ar de 78,8%) e a estação chuvosa como a que compreende os meses de outubro a março (com as médias de precipitação de 426,02 mm, de temperatura 20,29 °C e de umidade relativa do ar 80,6%).

3.5 Análise Estatística dos Dados

Para analisar estatisticamente a eliminação de OPG nas três faixas etárias em relação as estações seca e chuvosa foi realizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Já para observar, se houve ou não diferença de eliminação de OPG entre as faixas etárias foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, com teste de Dunn.

Para análise de eliminação de protozoários segundo a faixa etária e estação de seca e chuva foi realizado o teste exato de Fisher. Entre as faixas etárias a análise realizada foi de qui-quadrado, com a correção de Yates quando necessário conforme Sampaio (2002).

Para realização dessas análises foi utilizado o programa BioEstat 5.0 (2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Parasitos Gastrintestinais Identificados

Foram coletadas 264 amostras, distribuídas por faixas etárias e examinadas apenas oito amostras foram negativas para *C. struthionis* e/ou protozoários, ou seja, 96,9 % das amostras estavam positivas para pelo menos um protozoário ou o helminto identificado neste estudo; as percentagens por faixa etária estão expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Número de amostras de fezes de avestruzes coletadas e número e percentagem de positivas para *Codiostomum struthionis* e para protozoários, de acordo com a faixa etária, do criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Faixa etária (dias)	Amostras		
	Coletadas	Positivas (n (%))	
		<i>C. struthionis</i>	Protozoários
0 - 90	54	05 (9,26)	49 (90,74)
91 – 365	25	06 (24)	22 (88)
Acima 365	185	159 (85,94)	181 (97,72)
Total	264	170 (64,39)	252 (95,45)

Foram identificados o nematóide *C. struthionis*, e os protozoários *Blastocystis*, *Entamoeba* e *Cryptosporidium*, ocorrendo infecções simples ou mistas nas três faixas etárias estudadas (Figura 5).

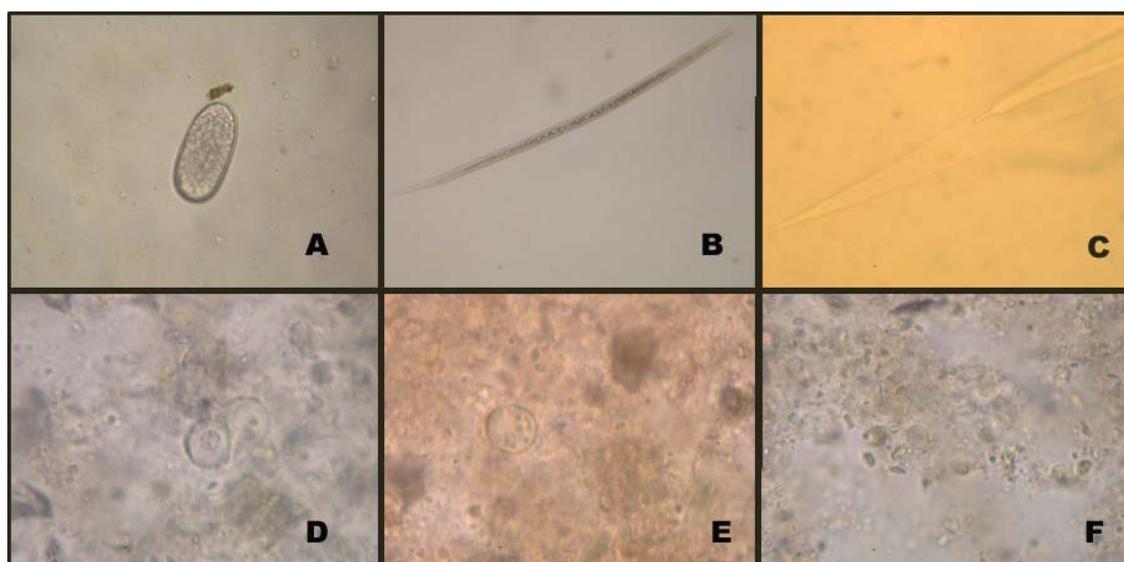


Figura 5. A - Ovo da ordem Strongylida (40x); B - Larva de *Codiostomum struthionis*, (10x); C - Detalhe da cauda e bainha de *C. struthionis* (40x); D - Cisto de *Blastocystis* (100x); E - Cisto de *Entamoeba* (100x); F - Oocisto de *Cryptosporidium* (100x).

Em estudo conduzido em 20 criatórios localizados na Grécia, Sotiraki et al. (2001) examinaram 336 amostras de fezes de avestruzes das quais 146 estavam positivas para ovos típicos de Strongylida. Embora não tenham realizado coprocultura, os autores consideraram a possibilidade de ser *C. struthionis*. Também na Europa Ponce Gordo et al. (2002) encontraram *C. struthionis* com prevalência em torno de 1% na Espanha. Provavelmente há uma subestimação da ocorrência dessa espécie, o que pode ser revertido à medida que novas investigações sejam realizadas.

Na Grécia Sotiraki et al., (2001) identificaram *Cryptosporidium*, *Entamoeba* e *Blastocystis* em avestruzes. *Cryptosporidium* já havia sido encontrado nessas aves na África (JARDINE; VERWOERD, 1997), no Canadá (GAJADHAR, 1993), e também no Brasil (EDERLI et al., 2006, SANTOS, et al., 2005). *Entamoeba* foi identificada em avestruzes na Espanha (MARTÍNEZ-DÍAZ et al., 2000), no Brasil (SILVA, A. et al., 2004). *Blastocystis* foi encontrado em avestruzes na Europa (PONCE GORDO, et al., 2002) e no Brasil (SOLEIRO; MENEZES, 2008).

4.2 Ocorrência dos Parasitos

Foram identificados protozoários em 252 (95,4%) amostras, ocorrendo *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba* em infecções simples (Tabela 2) ou mistas (Tabela 3).

Tabela 2. Número de amostras de fezes de avestruzes positivas e percentuais em relação ao total de amostras no grupo etário para presença de *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba* em infecção simples de acordo com a faixa etária, no criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Infecção simples	Faixas Etárias (dias)			Total n (%*)
	0-90 n (%)	91-365 n (%)	Acima 365 n (%)	
<i>Cryptosporidium</i>	10 (18,5)	01 (4)	05(2,7)	16 (6,0)
<i>Blastocystis</i>	03 (5,5)	00	00	03 (1,1)
<i>Entamoeba</i>	05 (9,2)	02 (8)	01 (0,5)	08 (3,0)

* Percentual referente as 264 amostras coletadas

Em todas as faixas etárias o protozoário mais freqüente em infecções simples foi *Cryptosporidium*, com 6% das amostras examinadas positivas para este protozoário.

Tabela 3. Número de amostras de fezes de avestruzes positivas e percentuais entre parênteses para infecção mista de protozoários dos gêneros *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba*, de acordo com a faixa etária, no criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Infecção Mista	Faixas Etárias (dias)			Total n (%*)
	0-90 n (%)	91-365 n (%)	Acima 365 n (%)	
<i>Cryptosporidium</i> + <i>Blastocystis</i>	12 (22,2)	06 (24)	03 (1,6)	21 (7,95)
<i>Cryptosporidium</i> + <i>Entamoeba</i>	07 (12,9)	02 (8)	08 (4,3)	17 (6,43)
<i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba</i>	02 (3,7)	00	06 (3,2)	09 (3,40)
<i>Cryptosporidium</i> + <i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba</i>	05 (9,2)	06 (24)	02 (1,08)	13 (4,92)

* Percentual referente as 264 amostras coletadas

Entre as infecções mistas a associação mais freqüente na faixa etária de 0-90 dias foi de *Cryptosporidium* e *Blastocystis*, com 22,2%, de 91-365 dias foi observada a freqüência de 24% na associação de *Cryptosporidium* e *Blastocystis*, e de *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba*, e acima de 365 dias foi de *Cryptosporidium* e *Entamoeba* com 1,6%.

Ponce Gordo et al. (2002) tinham identificado *Entamoeba* em 90% das avestruzes utilizadas no estudo na Europa; já no estudo realizado por Sotiraki et al. (2001), 78,8% estavam positivas para cistos amebóides. Aqui no Brasil, Silva, A. et al. (2004) haviam identificado *Entamoeba* sp. em 60,7%, porém neste estudo 47,3% das amostras eram positivas para cistos de *Entamoeba*, ou seja, quase metade das avestruzes examinadas.

Gajadhar (1994) encontrou *Cryptosporidium* em 8,5% das amostras fecais de avestruzes examinadas no Canadá, enquanto Ponce Gordo et al. (2002) identificaram o protozoário em 60% das avestruzes examinadas. Tal resultado se assemelha ao obtido neste estudo onde foi observado *Cryptosporidium* em 75% das amostras examinadas. Também no Rio de Janeiro, Ederli et al. (2006) identificaram *Cryptosporidium* em 44% de amostras, o que pode sugerir uma grande ocorrência desse protozoário em avestruzes no Estado.

Ponce Gordo et al., (2002), identificaram *Blastocystis* sp. em 58% das avestruzes examinadas, criadas na Espanha, no presente estudo foi encontrado *Blastocystis* em 50,7% das amostras. Porém estes resultados diferem bastante dos obtidos por Sotiraki et al. (2001) onde *Blastocystis* foi identificado, em apenas uma das 336 amostras de fezes de avestruzes, sugerindo uma pequena ocorrência em criatórios na Grécia.

Codionostomum struthionis foi identificado em 170 (64,3%) das amostras, em infecção simples ou mista com protozoários (Tabela 4). A freqüência de infecção simples foi muito baixa em todas as faixas etárias. Em avestruzes com mais de 365 dias a maior freqüência de *C. struthionis* foi em associação com *Cryptosporidium* e *Blastocystis*.

Tabela 4. Número de amostras de fezes de avestruzes positivas e percentuais entre parênteses para infecção por *Codiostomum struthionis*, simples e mista com protozoários, de acordo com a faixa etária, no criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Infecção Simples / Mista	Faixas Etárias (dias)			Total n (%*)
	0-90 n (%)	91-365 n (%)	Acima 365 n (%)	
<i>C. struthionis</i>	00	01 (4)	03 (1,6)	04 (1,5)
+ <i>Cryptosporidium</i>	02 (3,7)	03 (12)	24 (12,9)	29 (10,9)
+ <i>Blastocystis</i>	01 (1,8)	00	08 (4,3)	09 (3,4)
+ <i>Entamoeba</i>	00	00	11 (5,9)	11 (4,1)
+ <i>Cryptosporidium</i> + <i>Blastocystis</i>	02 (3,7)	00	47 (25,4)	49 (18,5)
+ <i>Cryptosporidium</i> + <i>Entamoeba</i>	00	01 (4)	36 (19,4)	37 (14,0)
+ <i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba</i>	00	01 (4)	14 (7,5)	15 (5,6)
+ <i>Cryptosporidium</i> + <i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba</i>	00	00	16 (8,6)	16 (6,0)

* Percentual referente as 264 amostras coletadas

Após a medicação das avestruzes com Mebendazole em março de 2006, foi realizada uma coleta no mês de maio, e nenhuma ave foi positiva para a presença de ovos de nematóides, o que demonstra a eficácia do medicamento.

Ederli et al (2008c) examinaram dez cecos de avestruzes adultas e nove foram positivos para *C. struthionis*, mas difere dos resultados obtidos anteriormente na mesma região onde foram encontrados nematóides do gênero *Libyostrongylus* chegando a ter prevalência de 100% em alguns criatórios e faixas etárias (BONADIMAN et al., 2006, EDERLI et al., 2008a e EDERLI, et al.,2008b). Assim esses resultados confirmam então a ocorrência dos dois gêneros no Estado do Rio de Janeiro. As diferenças de resultados nos estudos podem ser decorrentes da localização geográfica, manejo dos criatórios, e origem dos animais estudados.

4.2.1 Infecção por faixa etária

Para verificar a existência de significância da eliminação de protozoários - em infecções simples e mista - entre as faixas etárias foi empregado o teste de qui-quadrado, com a correção de Yates quando necessário (frequência esperada < 20), e os resultados estão apresentados na Tabela 5. Não foi observada diferença significativa entre as faixas etárias e presença de *Cryptosporidium* e *Blastocystis*. Para *Entamoeba* houve diferença significativa de eliminação de cistos entre as faixas etárias de 0-90 dias e acima de 365 dias, onde as frequências foram de 35,1% e 50,8%, respectivamente.

Tabela 5. Resultado do valor de p do teste de qui-quadrado para a presença de *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba* de acordo com a faixa etária e percentual entre parênteses, no criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Gêneros	p-valor
Faixas Etárias (dias) / (%)	
<i>Cryptosporidium</i>	
0-90 (70,3) e 91-365 (76)	0,8031
0-90 (70,3) e >365 (76,2)	0,4881
91-365 (76) e >365 (76,2)	0,8209
<i>Blastocystis</i>	
0-90 (46,2) e 91-365 (52)	0,8182
0-90 (46,2) e >365 (51,8)	0,5694
91-365 (52) e >365 (51,8)	0,8391
<i>Entamoeba</i>	
0-90 (35,1) e 91-365 (48)	0,4025
0-90 (35,1) e >365 (50,8)	0,0430
91-365 (48) e >365 (50,8)	0,9595

Mushi et al. (1998) descreveram a presença de oocistos de coccídios em fezes de avestruzes jovens, com menos de nove semanas. Oocistos de *Cryptosporidium* sp. foram identificados em avestruz com quatro semanas de idade por Penrith e Burger (1993). No criatório onde foi realizado o estudo ocorreram mortes de oito aves de 0-90 dias, porém a causa não foi apurada, nem foi realizado um exame clínico antes. Já no Estado de São Paulo ocorreu uma alta taxa de mortalidade, de origem desconhecida, em avestruzes com idade entre sete e trinta dias, estas eram magras e apresentavam infecções secundárias esporadicamente, estavam com os fígados amarelos e tinham prolapso de cloaca, destas, duas foram submetidas à necropsia e exame parasitológico por Santos et al. (2005), e foram identificados oocistos de *Cryptosporidium*.

Soleiro e Menezes (2008) identificaram *Entamoeba*, *Blastocystis* e *Cryptosporidium* em um criatório no Município de Itaboraí/RJ, sendo que *Cryptosporidium* foi encontrado em maior frequência em aves de até 90 dias de idade, concordando com os resultados obtidos em Areal/RJ.

Para a comparação de eliminação de OPG entre as faixas etárias foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis com o teste de Dunn, tendo diferença significativa entre 0-90 dias e acima de 365 dias ($p < 0,05$) e 91-365 dias e acima de 365 dias ($p < 0,05$). Entre as faixas etárias de 0-90 dias e 91-365 dias não houve diferença significativa. Os valores das somas dos postos, medianas e valores mínimo e máximo de OPG de acordo com as faixas etárias estão expressos na tabela 6. Evidenciando a diferença de sensibilidade observada no presente estudo entre jovens e adultos.

Tabela 6. Valores das somas dos postos, medianas e valores mínimo e máximo de ovos por grama de fezes de acordo com as faixas etárias, no criatório localizado no Município de Areal, (de abril de 2004 a maio de 2006).

	Faixas Etárias (dias)		
	0-90	91-365	Acima de 365
Tamanho da amostra	54	25	185
Valor Mínimo	0	0	0
Valor Máximo	45	150	54465
Mediana	0	0	55
Média Aritmética	1,20	12,8	534,97

Codiostomum struthionis foi identificado em 170 (64,39 %) amostras, sendo 159 amostras provenientes de avestruzes adultas. Segundo Mattos et al. (2004), a maior ocorrência de helmintos em animais adultos pode estar relacionada à umidade e lotação dos piquetes. Porém, no criatório estudado a maioria dos piquetes possuía um casal apenas, embora a umidade fosse muito maior nesses piquetes, podendo ter contribuído para o resultado encontrado.

Soleiro e Menezes (2008) realizaram estudo semelhante em Itaboraí, também Estado do Rio de Janeiro e identificaram *C. struthionis* em 44,1 % das avestruzes adultas. Segundo Tully e Shane (1996) a faixa etária é importante como fator determinante da ocorrência de infecções, já que os animais jovens apresentam normalmente maior predisposição a algumas helmintoses, porém no presente estudo a ocorrência de nematóides foi muito baixa em aves jovens, provavelmente devido aos cuidados dispensados às aves de 0-365 dias.

4.3 Sazonalidade: Estações Seca e Chuvosa

O número de amostras de fezes de avestruzes positivas e o percentual para presença de protozoários de acordo com as estações seca e chuvosa está demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7. Número de amostras de fezes de avestruzes positivas e percentual entre parênteses para presença de *Cryptosporidium*, *Blastocystis* e *Entamoeba* de acordo com as estações seca e chuvas, no criatório localizado no Município de Areal, entre abril de 2004 e maio de 2006.

Estações / Faixas Etárias (dias)	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Blastocystis</i>	<i>Entamoeba</i>
	n (%)	n (%)	n (%)
Seca			
0-90	11 (78,5)	9 (64,2)	5 (35,7)
91-365	11 (78,5)	6 (42,8)	5 (35,7)
Acima 365	70 (69,3)	49 (48,5)	44 (43,5)
Chuva			
0-90	27 (67,5)	16 (40)	14 (35)
91-365	8 (72,7)	7 (63,6)	7 (63,6)
Acima 365	71 (84,5)	47 (55,9)	50 (59,5)

Para cada faixa etária foi realizado o teste exato de Fisher³ para verificar se houve diferença significativa entre as estações seca e chuvosa. Na faixa etária de 0-90 dias, para *Cryptosporidium* (p= 0,5155); *Blastocystis* (p=0,0043), e *Entamoeba* (p=0,9998); tendo então diferença significativa na eliminação de cisto de *Blastocystis* entre as estações seca e chuvosa, onde as porcentagens foram de 64,2% e 40% respectivamente. Na faixa etária de 91-365 dias, para *Cryptosporidium* (p=1,000); *Blastocystis* (p=0,4283), e *Entamoeba* (p=0,2377). Na faixa etária acima de 365 dias, os valores foram para *Cryptosporidium* (p= 0,0161); *Blastocystis* (p=0,3755), e *Entamoeba* (p=0,0387) havendo diferença significativa de eliminação de oocistos/cistos entre a estação seca e chuvosa de *Cryptosporidium*, 69,3% e 84,5% respectivamente e *Entamoeba*, 43,5% e 59,5%. Em avestruzes não foram encontradas informações, mas em estudo com bovinos foi constatada que a ocorrência de *Cryptosporidium* foi mais significativa nos mais jovens, ou seja, quanto mais jovem maior a significância de infecção. Já a incidência foi maior na estação chuvosa, uma vez que no inverno tiveram menos animais afetados em relação ao verão (ROY et al., 2006).

Refrigeração e congelamento a 70°C abaixo de zero resultou em morte imediata de oocistos de *C. parvum*, mesmo na presença de crioprotetores (ROBERTSON, et al., 1992, FAYER; NERAD, 1996). Em temperaturas mais altas oocistos sobrevivem mais tempo, em -20°C permaneceram viáveis por até 8 horas, mas não 24 horas (FAYER; NERAD, 1996). Alguns oocistos a -10°C causavam infecção em camundongos até uma semana após o armazenamento, enquanto que os armazenados a -5°C permaneceram viáveis por até dois meses (FAYER; NERAD, 1996; FAYER et al., 1998). Dessecação também é letal para oocistos, pois apenas 3 % dos oocistos foram encontrados viáveis após 2 horas de dessecação e 100 % foram inviabilizados em 4 horas (ROBERTSON, et al., 1992; ANDERSON, 1986).

O número de amostras coletadas e positivas nas diferentes estações está demonstrado na Tabela 8.

Tabela 8. Número total de amostras de fezes de avestruzes coletadas e positivas (percentual entre parênteses) para *Codiostomum struthionis* de acordo com a faixa etária, no criatório localizado no Município de Areal, nas estações seca (de abril a setembro de 2004, abril a setembro de 2005, e maio de 2006) e chuvosa (entre outubro de 2004 e março de 2005, e outubro de 2005 e março de 2006).

Faixa Etária (dias)	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Amostras		Amostras	
	Coletadas	Positivas	Coletadas	Positivas
	n	n (%)	n	n (%)
0 – 90	14	3 (21,43)	40	2 (5)
91 – 365	14	4 (28,57)	11	2 (18,18)
Acima 365	101	76 (75,24)	84	78 (92,85)

Em estudo realizado por Zinsstag et al., (1998) foi constatado que o parasito segue uma variação sazonal padrão com mais de 80% dos helmintos adultos ocorrendo durante a temporada chuvosa.

Na Tabela 9 estão expressos os valores das somas dos postos, as medianas do OPG e os valores mínimo e máximo de acordo com as faixas etárias e as estações seca e chuvosa.

³ Informação pessoal do Professor Ivan Barbosa Machado Sampaio, Departamento de Zootecnia, UFMG.

Tabela 9. Valores das somas dos postos, medianas e valores mínimo e máximo de OPG de acordo com faixa etária e estação seca e chuvosa, no criatório localizado no Município de Areal, (de abril de 2004 a maio de 2006).

Estações / Faixa etária (dias)	Soma dos Postos	Mediana	Valor Mínimo	Valor Máximo
Seca				
0-90	429,5	0	0	5
91-365	189,5	0	0	65
Acima de 365	8027,0	30,0	0	3375
Chuvosa				
0-90	1055,5	0	0	45
91-365	135,5	0	0	150
Acima de 365	9178,0	107,5	0	54465

A diferença de eliminação de OPG entre as estações seca e chuvosa foi expressa estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney, sendo 0-90 dias ($p=0,2207$), e de 91-365 dias ($p=0,6814$), não tendo diferença significativa para essas duas faixas etárias entre as duas estações. Porém, em adultos ($p=0,0002$), houve diferença significativa entre as estações seca e chuvosa, onde ocorreu uma maior eliminação de ovos na estação chuvosa (Figura 6), já que a chuva favorece o parasito e desfavorece o hospedeiro, no caso a avestruz, que pode sofrer com o estresse, por não possuir plumas impermeáveis, e por se alimentar menos.

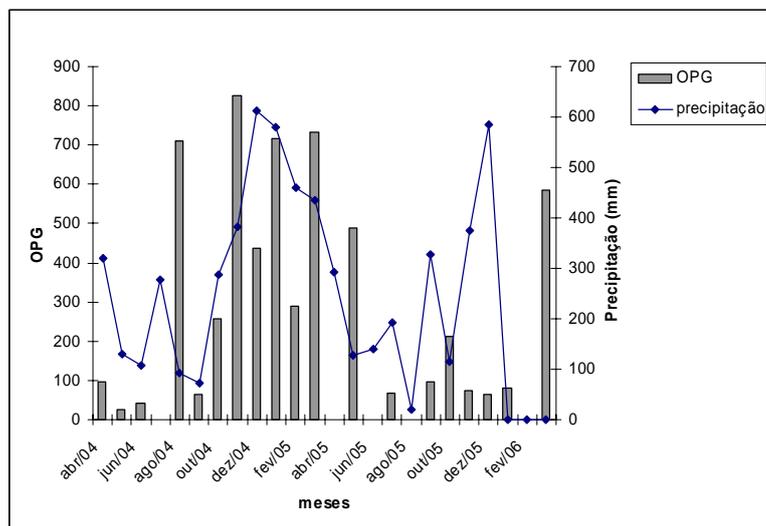


Figura 6. Número de ovos por grama de fezes em avestruzes adultas no criatório localizado no Município de Areal e precipitação no Município de Petrópolis, nos meses de abril/04 a março/06.

Existe uma influência das variáveis climáticas – temperatura, pluviosidade e umidade - sobre o desenvolvimento e sobrevivência das fases da vida livre de parasitos, determinando a taxa de sucesso e velocidade de desenvolvimento, e ambos têm grande influência sobre a sazonalidade (McCARTHY; MOORE, 2000; O’CONNOR et al., 2006), tal associação também foi observada neste estudo onde o OPG nas aves adultas foi maior nos meses mais úmidos. Já a diminuição no OPG em determinados meses pode ser justificada pela pouca ou ausência de precipitação ocorrida na região, reduzindo o desenvolvimento de ovos e larvas de *C. struthionis*. A relação entre a redução no OPG e a pluviosidade foi constatada em pequenos ruminantes por Githigia et al. (2001) no Quênia, e por Papadopoulos et al. (2003) na Grécia, e agora em avestruzes no presente estudo.

5 CONCLUSÕES

As avestruzes pertencentes ao criatório no Município de Areal/RJ são portadoras assintomáticas de infecção gastrintestinal por *C. struthionis*, e pelos protozoários, *Cryptosporidium* sp., *Blastocystis* sp. e *Entamoeba* sp. que apresenta variação sazonal e por faixa etária, apesar do manejo empregado na criação, o que indica que o mesmo pode ser melhorado.

Avestruzes adultas apresentaram grande eliminação de formas parasitárias e a alta precipitação se mostrou como um fator associado ao aumento do OPG, indicando que aves dessa faixa etária devem ser sempre monitoradas e haver controle programado com o propósito de minimizar as fases de vida livre no ambiente na estação chuvosa.

Considerando as especificidades de manejo, bem como as condições climáticas da região, os resultados têm validade para a unidade pesquisada.

São necessários mais estudos com o objetivo de identificar as espécies de protozoários envolvidas, uma vez que - *Cryptosporidium* sp., *Blastocystis* sp. e *Entamoeba* sp. - ocorrem em outras aves no Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLWRIGHT, D.M., WESSELS, I. *Cryptosporidium* species in ostriches. *Veterinary Record*. v.133, n.1, p. 24, 1993.

ALMEIDA, M.A.; DUARTE, L.F.C.; ROCHA, J. S.; SAMPAIO, M.A.S.; GUIMARÃES, J.E.; AYRES, M.C.C. Ectoparasitos em avestruzes (*Struthio camelus*) criadas no semi-árido baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14, 2006. Ribeirão Preto. *Resumos...* Ribeirão Preto: CBPV, 2006, p.198.

ANDERSON, B.C. Moist heat inactivation of *Cryptosporidium* sp. *American Journal of Public Health*, v.75, n.12, p.1433-1434, 1985.

ANDERSON, B.C. Effect of drying on the infectivity of cryptosporidia-laden calf feces for 3 to 7 day old mice. *American Journal Veterinary Research*, v.47, n.10, p.2272-2273, 1986.

ARASMONTA AVESTRUZ. O avestruz. Disponível em: <<http://www.arasmontavestruz.com.br/avestruz/o-avestruz.php>>. Acesso em: 6 jun. 2008.

BARTON, N.J; SEWARD, D.A. Detection of *Libyostrongylus douglassii* in ostriches in Australia. *Australian Veterinary Journal*, v.70, n.1, p. 31-32, 1993.

BATH, F.V.C., FAGUNDES, T.F., MENEZES, R.C.A.A.de. *Codiostomun* (Nematoda:Strongylida) em avestruzes (*Struthio camelus*) de dois criatórios localizados em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro In: CONFERÊNCIA SULAMERICANA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4., 2004, Rio de Janeiro. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*. Seropédica/RJ, 2004. v.24, suplemento, p.279 – 280.

BEVERIDGE, I.; PULLMAN, A.L.; MARTIM, R.R.; BARELDS, A. Effect of temperature and relative humidity on development and survival of the free-living stages of *Trichostrongylus columbriformis*, *T. rugatus* and *T. virinus*. *Veterinary Parasitology*, v.33, n.2, p. 143-153, 1989.

BEZUIDENHOUT, A.J.; PENRITH, M.L.; BURGER, W.P. Prolapse of the phallus and cloaca in the ostrich (*Struthio camelus*). *Journal of the South African Veterinary Association*, v.64, n.4, p. 156-158, 1993.

BIOESTAT 5.0. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/download/>>. Acesso em: 8 jun. 2008.

BONADIMAN, S.F.; EDERLI, N.B.; SOARES, A.K.P.; NETO, A.H.A.M.; SANTOS, C.P.; DaMATTA, R.A. Occurrence of *Libyostrongylus* sp. (Nematoda) in ostriches (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758) from the north region of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.137, n.1-2, p. 175-179, 2006.

BUCKNELL, D.G.; GASSER, R.B.; BEVERIDGE, I. The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia. *International Journal for Parasitology*, v.25, n.6, p. 711-724, 1995.

BUTTON, C. BARTON, N.J., VEALE, P.L., OVEREND, D.J. A survey of *Libyostrongylus douglassii* on ostrich farms in eastern Victoria. *Australian Veterinary Journal*, v.70, n.2, p.76, 1993.

CARRER, C.C. Os desafios do mercado de avestruzes no Brasil. *Revista A Lavoura*. Ano 106, n.847, p.16-21, 2003.

CLARK, C.G.; DIAMOND, L.S. Intraspecific variation and phylogenetic relationships in the genus *Entamoeba* as revealed by riboprinting. *Journal for Eukariotic Microbiology*, v.44, n.2, p.142-154, 1997.

COOPER, R.G. Management of ostrich (*Struthio camelus*) chicks. *World's Poultry Science Journal*, v.56, n.1, p.33-44, 2000.

COOPER, R.G. Bacterial, fungal and parasitic infections in the ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*). *Animal Science Journal*, v.76, n.2, p.97-106, 2005.

CRAIG, T .M., DIAMOND, P. L. Parasites of Ratites. In: TULLY, T. N.; SHANE, S. M. *Ratite: Management, medicine and surgery*. Kreiger Publishing Co, Malabar, Florida, 1996. p.115-126.

EDERLI, N.B.; EDERLI, B.B.; DAMATTA, R.A.; SANTOS, C.P.; CARVALHO, C.B. Detecção de oocistos de *Cryptosporidium* sp. em avestruzes (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758) no Município de Campos de Goytacazes, Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14, 2006. Ribeirão Preto. *Resumos...*Ribeirão Preto: CBPV, 2006, p.305.

EDERLI, N.B.; BONADIMAN, S.F.; MORAES NETO, A.H.A.; DaMATTA, R.A.; SANTOS, C.P. Mixed infection by *Libyostrongylus douglassii* and *L. dentatus* (Nematoda: Trichostrongylidae) in *Struthio camelus* (Ratites: Struthioniformes) from Brazil with further morphological characterization of adults. *Veterinary Parasitology*, v.151, n.2-4, p.227-232, 2008a.

EDERLI, N.B.; OLIVEIRA, F.C.R. de; LOPES, C.W.G.; DaMATTA, R.A.; SANTOS, C.P.; RODRIGUES, M.L.A. Morphological diagnosis of infective larvae of *Libyostrongylus douglassii* (Cobbold, 1882) Lane, 1923 and *L. dentatus* Hoberg, Lloyd and Omar 1995 (Nematoda: Trichostrongylidae) of ostriches. *Veterinary Parasitology*, v.155, n.3-4, p. 323-327, 2008b.

EDERLI, N. B., OLIVEIRA, F. C. R. de; RODRIGUES, M. de L. de A. Further study of *Codiosomum struthionis* (Horst, 1885) Railliet and Henry, 1911 (Nematoda, Strongylidae) parasite of ostriches (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758) (Aves, Struthioniformes). *Veterinary Parasitology*, v. 157, n. 3-4, p. 275-283, 2008c.

EXPLORE VALE. Areal. Disponível em: <<http://www.explorevale.com.br/serraverdeimperial/areal/index.htm>>. Acesso em: 29 maio 2008.

- FAGUNDES, T. F.; SOLEIRO, C.A.; MENEZES, R. de C. A. A. de . Infecção natural por protozoários intestinais de avestruzes (*Struthio camelus*) de um criatório no Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 19, 2005, Porto Alegre. *Revista de Patologia Tropical* (Suplemento Especial - CD Rom), 2005. v. 34, p. 1.
- FAYER, R. Effect of high temperature on infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water. *Applied and Environmental Microbiology*, v.60, n.8, p.2732-2735, 1994.
- FAYER, R.; NERAD, T. Effects of low temperatures on viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts. *Applied and Environmental Microbiology*, v.62, n.4, p.1431-1433, 1996.
- FAYER, R.; TROUT, J.M.; JENKINS, M.C. Infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts stored in water at environmental temperatures. *Journal of Parasitology*, v.84, n.6, p.1165-1169, 1998.
- GAJADHAR, A.A. *Cryptosporidium* species in imported ostriches and consideration of possible implications for birds in Canada. *Canadian Veterinary Journal*, v. 34, n.2, p. 115-116, 1993.
- GAJADHAR, A.A. Host specificity studies and oocystis description of a *Cryptosporidium* sp. isolated from ostriches. *Parasitology Research*, v.80, n.4, p. 316-319, 1994.
- GITHIGIA, S.M.; THAMSBORG, S.M.; MUNYUA, W.K.; MAINGI, N. Impact os gastrointestinal helminths for production goats Kenia. *Small Ruminant Research*, v.42, n.1, p.21-29, 2001.
- HARP, J.A.; FAYER, R.; PESCI, B.A.; JACKSON, G.J. Effect of pasteurization on infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water and milk. *Applied and Environmental Microbiology*, v.62, n.8, p. 2866-2868, 1996.
- HOBERG, E.P.; LLOYD, S. OMAR, H. *Libyostrongylus dentatus* sp. (Nematoda: trichostrongyloidae) from ostriches in North America with comments on the genera *Libyostrongylus* and *Paralibyostrongylus*. *Journal of Parasitology*, v.81, n.1, p.85-93, 1995.
- HOBERG, E.P.; POLLEY, L.; JENKINS, E.J.; KUTZ, S.J.; VEITCH, A.M.; ELKIM, B.T. Integrated approaches and empirical models for investigation of parasitic diseases in Northern wildlife. *Emerging infectious diseases*, v.14, n.1, p.10-17, 2008.
- HUCHZERMEYER, F.W. Animal health risks associated with ostrich products. *Revue Scientifique et Technique*, v.16, n.1, p. 111-116, 1997.
- HUCHZERMEYER, F.W. Diseases of farmed crocodiles and ostriches. *Revue Scientifique et Technique*, v.21, n.2, p.265-276, 2002.
- HUTCHINSON, G.W.; ABBA, S.A; MFITILODZE, M.W. Seasonal translation of equine strongyle infective larvae to herbage in tropical Australia. *Veterinary Parasitology*, v.33, n.3-4, p.251-263, 1989.

JANSSON, D.S., CHRISTENSSON, D.A., CHRISTENSSON, B.E. Winter survival in Sweden of L3-stage larvae of the ostrich wireworm *Libyostrongylus douglassii*. *Veterinary Parasitology*, v. 106, n.1, p.69-74, 2002.

JARDINE, J.E.; VERWOERD, D.J. Pancreatic cryptosporidiosis in ostriches. *Avian Pathology*, v.26, n.3, p.665-670, 1997.

KANETO, C.N.; ARARI, T.A.L.; MEIRELES, M.V.; NASCIMENTO, A.A. *Libyostrongylus douglassii* (Nematoda: Trichostrongyloidea) em avestruzes (*Struthio camelus*) na região noroeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14, Ribeirão Preto. *Resumos...* Ribeirão Preto: CBPV, 2006. p.269.

MARTÍNEZ-DÍAZ, R.A., HERRERA, S., CASTRO, A. PONCE, F. *Entamoeba* sp. (Sarcomastigophora: Endamoebidae) from ostriches (*Struthio camelus*) (Aves: Struthionidae). *Veterinary Parasitology*, v.92, n.3, p. 173-179, 2000.

MATTOS, M.J.T.; RIBEIRO, M.; DALMAGRO, M.; BIANCO JR.,A.; SCOPELI, C.; STIBERT, M.; PRAETZEL, K. Ocorrência de ovos de helmintos em avestruzes mantidos em cativeiro na grande Porto Alegre/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 13, 2004, Ouro Preto, *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, suplemento 1, p.253.

McCARTHY, J.; MOORE, T.A. Emerging helminth zoonoses. *International Journal for Parasitology*, v.30, n.12-13, p.1351-1360, 2000.

MCLACHLAN, G.R.; LIVERSIDGE, R. *Roberts birds of South Africa*. 3ª edição. John Voelcker Bird Book Fund, South Africa, 1972. p.1.

MENEZES, R.C.A.A.de., SOLEIRO, C.A., PAIVA, R.V., FAGUNDES, T.F., *Struthiolipeurus rhae* (Phthiraptera: Philopteridae) identificados em avestruzes (*Struthio camelus*) pertencentes a uma criação comercial localizada no Município de Três Rios, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14, 2006, Ribeirão Preto. *Resumos...*Ribeirão Preto: CBPV, 2006, p.204.

MILLER, J.E.; BAHIRATHAN, M.; LEMARIE, S.L; HEMBRY, F.G.; KEARNEY, M.T.; BRAS, S.R. Epidemiology of gastrointestinal nematode parasitism Suffolk and Gulf Coast Native special emphasis relative susceptibility *Haemonchus contortus* infection. *Veterinary Parasitology*, v.74, n.1, p.55-74, 1998.

MORE, S.J. The performance of farmed ostrich hens in eastern Australia. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 29, n.2, p.107-120, 1996.

MUSHI, E.Z.; ISA, J.F.W.; CHABO, R.G.; BINTA, M.G.; KAPAATA, R.W.; NDEBELE, R.T.; CHAKALISA, K.C. Coccidia oocysts in the faeces of farmed ostrich (*Struthio camelus*) chicks in Botswana. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v.65, n.4, p.281-284, 1998.

NEAL, R.A. Experimental studies on *Entamoeba* with reference to speciation. *Advances in Parasitology*, v.4, p.1-51, 1966.

- O'CONNOR, L.J.; WALKDEN-BROWN, S.W.; KAHN, L.P. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Veterinary Parasitology*, v.142, n.1-2, p.1-15, 2006.
- OMAR, H.M.; MAHMOUD, N.E.; FAHMY, M.M. Cryptosporidiosis in African ostrich (*Struthio camelus*). *Assiut Veterinary Medical Journal*, v.40, n.79, p.250-252, 1998.
- PAPADOPOULOS, E. ARSENO, G. SOTIRAKI, S.; DELIGIANNIS, G.; LAINAS, T.; ZYGOYIMNIS, D. The epizootiology of gastrointestinal nematode parasites in Greek dairy breeds of the sheep and goats. *Small Ruminant Research*, v.47, n.3, p.193-202, 2003.
- PENRITH, M.L.; BURGER, W. P. A *Cryptosporidium* sp. in ostrich. *Journal of the South African Veterinary Association*, v. 64, n.2, p.60-61, 1993.
- PONCE GORDO, F.P.; HERRERA, S.; CASTRO, A.T.; DÚRAN, B.G.; MARÍNEZ-DÍAZ, R.A.M. Parasites from farmed ostriches (*Struthio camelus*) and rheas (*Rhea americana*) in Europe. *Veterinary Parasitology*. v.107, n.1-2, p.137-160, 2002.
- PONCE GORDO, F.P.; MARTÍNEZ-DÍAZ, R. A.; HERRERA, S. *Entamoeba struthionis* n.sp. (Sarcomastigophora: Endamoebidae) from ostriches (*Struthio camelus*). *Veterinary Parasitology*, v.119, n.4, p.327-335, 2004.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE AREAL. Informações básicas. Disponível em: <http://www.arenal.rj.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=66> Acesso em: 29 maio 2008.
- RIBEIRO, V.L.S.; RIBEIRO, M.M., DALMAGRO, M.; BIANCO JUNIOR, A. Ocorrência de *Struthiolipeurus struthionis* (Gervais, 1844) (Phthraptera: Philopteridae) em *Struthio camelus* Linnaeus, 1758 (Struthioniformes: Struthionidae) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13., 2004, Ouro Preto. *Anais... Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, suplemento 1, 2004. p.322.
- ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, J. P. Methods for eggs counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950.
- ROBERTSON, L. J.; CAMPBELL, A.T.; SMITH, H.V. Survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts under various environmental pressures. *Applied and Environmental Microbiology*, v.58, n.11, p.3494-3500, 1992.
- ROY, S. S.; SARKAR, S.; BATABYAL, S.; PRAMANIK, A. K.; DAS, P. Observations on the epidemiology of bovine cryptosporidiosis in India. *Veterinary Parasitology*, v.141, n.3-4, p.330-333, 2006.
- SAMSON, J. Behavioral problems of farmed ostriches in Canadá. *Canadian Veterinary Journal*, v.37, n.7, p. 412-414, 1996.
- SAMPAIO, I. B. M. Estatística Aplicada à Experimentação Animal. 2 ed. FEPMVZ-Editora. Minas Gerais, Brasil. 2002. 265p.

SANTOS, M.M.A.B.; PEIRÓ, J.R.; MEIRELES, M.V. *Cryptosporidium* infection in ostriches (*Struthio camelus*) in Brazil: Clinical, Morphological and Molecular studies. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v.7, n.2, p.113-117, 2005.

SANTOS, D. Índice da organização da estruturicultura. Disponível em: <<http://www.valvestruz.com/utis/infouteis/organizacao.php>>. Acesso em: 6 jun. 2008.

SHANE, S.M. Infectious diseases and parasites of ratites. *Veterinary Clinics of North America: Food animal practise*. v.14, n.3, p. 455-483, 1998.

SILVA, A.L.A.; BÔTELHO, M.C.N.; CAVALCANTI, M.D.B.; SANTOS JR., E.R.; OLIVEIRA, J.B. Parasitos de avestruz (*Struthio camelus*) em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 13, 2004, Ouro Preto, *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, suplemento 1, p.253, 2004.

SILVA, S.O. da.; OLIVEIRA, H.H.; FRICCILO, R.H.; SERRA-FREIRE, N.M. Malófagos parasitas de aves campestres cativas do zoológico municipal de Quinzinho de Barros, Sorocaba, estado de São Paulo, Brasil. *Entomologia Veterinária*, v.11, n.2, p.333-339, 2004.

SILVANOSE, C.D.; SAMOUR, J.H.; NALDO, J.L.; BAILEY, T.A. Oropharyngeal protozoa in captive bustards: clinical and pathological considerations. *Avian Pathology*, v.27, n.5, p. 526-530, 1998.

SIMERJ. Disponível em: <http://www.simerj.com/default_dadosmensais.php>. Acesso em: 10 out. 2007.

SÍTIO AVESTRUZ. Estruturicultura. Disponível em: <<http://www.sitioavestruz.com.br/estruturicultura.asp>>. Acesso em: 6 jun. 2008.

SOLEIRO, C.A.; MENEZES, R.C.A.A. de. Ocorrência de parasitos gastrintestinais de avestruzes de acordo com a faixa etária avaliada mensalmente em um criatório no Município de Itaboraí, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 15, 2008, Curitiba, *Resumos...15 Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária – CD-ROM*, 2008.

SOTIRAKI, S.T.; GEORGIADES, G.; ANTONIADOU-SOTIRIADOU, K.; HIMONAS, C.A. Gastrointestinal parasites in ostriches (*Struthio camelus*). *The Veterinary Record*, v.148, n.3, p.84-86, 2001.

SOULSBY, E.J.L. *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*, 7.ed., Filadélfia: Lea & Febiger, 1982, 809p.

STENZEL, D.J.; CASSIDY, M.F.; BOREHAM, P.F.L. Morphology of *Blastocystis* sp. from domestic birds. *Parasitology Research*, v.80, n.2, p. 131-137, 1994.

STROMBERG, B.E. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology*, v. 72, n.3-4, p. 247-26, 1997.

TULLY, T.N.; SHANE, S.M. Husbandry practices as related to infectious and parasitic diseases of farmed ratites. *Revue scientifique et technique de l' Office International des Epizooties*, v.15, n.1, p.73-89, 1996.

TULLY, T.N. Health examinations and clinical diagnostic procedures of ratites. *Veterinary clinics of North America- Food Animal Practice*, v.14, n.4, p.401-402, 1998.

VAN HERDEEN, J.; HAYES, S.C.; WILLIAMS, M.C. Suspected vitamin E- selenium deficiency in two ostriches. *Journal of South African Veterinary Association*, v. 54, n.1, p. 53-54, 1983.

WEBCARTA. Areal. Mapa de Areal: Três Rios. Disponível em: <<http://webcarta.net/carta/mapa.php?id=7211&lg=pt>>. Acesso em: 11 jun. 2008.

WEBCIENCIA. Avestruz. Disponível em: <http://www.webciencia.com/14_avestruz.htm>. Acesso em: 6 jun. 2008.

WEISBROTH, S. H.; SEELIG Jr., A. W. *Struthiolipeurus rhea* (Mallophaga: Philopteridae), an ectoparasite of common Rhea (*Rhea Americana*). *The Journal of Parasitology*, v. 60, n. 5, p. 892-894, 1974.

WIKIPEDIA. Areal. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Areal>>. Acesso em: 3 dez. 2007.

WIKIPEDIA. Microrregião de Três Rios. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3o_de_Tr%C3%AAs_Rios>, Acesso em: 3 dez. 2007.

WIKIPEDIA. Clima Tropical. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_tropical>. Acesso em: 29 maio 2008.

YAMADA, M.; YOSHIKAWA, H.; TEGOSHI, T.; MATSUMOTO, Y.; YOSHIKAWA, T.; SHIOTA, T.; YOSHIDA, Y. Light microscopical study of *Blastocystis* spp. in monkeys and fowls. *Parasitology Research*, v.73, n.6, p.527-531, 1987.

ZINSSTAG, J.; ANKERS, P.; NDAO, M.; BONFOH, B.; PFISTER, K. Multiparasitism, production and economics in domestic animals in sub-saharan West Africa. *Parasitology Today*, v.14, n.2, 1998.