

DAVI RUBEM DA SILVA

PESQUISA DE FUNGOS LEVEDURIFORMES EM AVES DE RAPINA
PROCEDENTES DE CENTROS DE REABILITAÇÃO

RECIFE

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

DAVI RUBEM DA SILVA

PESQUISA DE FUNGOS LEVEDURIFORMES EM AVES DE RAPINA
PROCEDENTES DE CENTROS DE REABILITAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador:
Prof. Dr. Leonildo Bento Galiza da Silva

RECIFE

2009

FICHA CATALOGRÁFICA

S586p Silva, Davi Rubem da
Pesquisa de fungos leveduriformes em aves de rapina procedentes de centros de reabilitação / Davi Rubem da Silva .
-- 2009.
32 f.

Orientador : Leonildo Bento Galiza da Silva
Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) -- Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinária.
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 614.44

1. Medicina preventiva
 2. Aves silvestres
 3. Micologia
 4. Diagnóstico
 5. Manejo
 6. Cativeiro
 7. Centro de reabilitação
- I. Silva, Leonildo Bento Galiza da II.
Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

PESQUISA DE FUNGOS LEVEDURIFORMES EM AVES DE RAPINA
PROCEDENTES DE CENTROS DE REABILITAÇÃO

Dissertação de Mestrado elaborada por

DAVI RUBEM DA SILVA

Aprovada em 13/02/2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonildo Bento Galiza da Silva
Orientador - Departamento de Medicina Veterinária/UFRPE

Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota
Departamento de Medicina Veterinária/UFRPE

Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Junior
Unidade Acadêmica de Garanhuns/UFRPE

Profa. Dra. Andréa Alice da Fonseca Oliveira
Departamento de Medicina Veterinária/UFRPE

Dedico este feito à Maria Jandira Rubem
da Silva (minha mãe), sábia mulher que
além de edificar nosso lar, edifica
também minha mente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, vento este que norteia meu destino e impulsiona minha nau. E por ter me cercado de seres iluminados...

À minha amada e indescritível mãe. Além de todos meus familiares por terem contribuído para esta parte que sou.

Ao meu orientador, Prof. Leonildo Galiza (Léo), pela disponibilidade, companheirismo, simplicidade e capacidade. Além, é claro, de muita paciência para comigo.

Ao Prof. Rinaldo Mota, pela capacidade, serenidade, disponibilidade e pelo conforto espiritual que sempre foi capaz de me transmitir.

Aos Professores José Wilton Junior (Galego) e Profa. Andréa Alice Oliveira (Déa), pela amizade, capacidade, cumplicidade, orientação, disponibilidade e uma centena de bons predicados.

À professora Cristina Maria de Souza Motta, pela disponibilidade na identificação dos isolados fúngicos. Além da atenção sempre dada ao procurá-la.

Ao amigo Sérgio Alcântara (Artista), pela consideração, capacidade e companheirismo. Sendo você um dos responsáveis direto, junto com o prezado Roberto Citelli (Beto), pela realização deste feito. Ambos respeitáveis Médicos Veterinários de Animais Silvestres.

Ao amigo Biólogo Reginaldo Gonçalves Neto, pela disponibilidade, capacidade e consideração ao realizar, junto com a Prof. Cristina Motta, a identificação dos isolados fúngicos. Sem você, meu velho, também não seria possível concretizar essa dissertação.

À Médica Veterinária Adriana Alves Quirino e à Bióloga Maria Catarina Cabral, ambas do Setor de Fauna do IBAMA, por nos ter gentilmente cedido o espaço da Instituição e cedido os animais para realização deste estudo.

Às amigas Viviane Pina, Fabianna Marjorie e Erika Murayama pela cumplicidade e compreensão de minhas ausências nos momentos finais de concretização deste trabalho. Não esquecendo, é claro, dos amigos Flávio Nóbrega, Gileno Lino, Antônio Oliveira, Daniel Ferreira e Eduardo Ladislau pelo incentivo.

Aos blacks, Kildrey e Felipe (Black alagoano), sofredores dos mesmos açoites aplicados no decorrer desta árdua pós-graduação.

Ao amigo Felipe Purcell, pelo companheirismo, consideração e disponibilidade. Que junto com o prezado Edinho praticamente me cederam o apartamento para que eu pudesse elaborar a dissertação.

Aos presidentes do "Black-Anismo", Cazumbá (presidente) e Marcoso (presidente interino). Não esquecendo, é claro, da saudosa primeira-dama Socorro (Filha), todos pelo incentivo e companheirismo.

Ao Laboratório de Micologia Médica do CCB/UFPE e toda a Instituição por permitir a identificação dos isolados fúngicos em suas dependências .

Também ao CENAR e ao IBAMA por nos permitir o estudo nestas espécies, contribuindo assim para conservação das mesmas.

E a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para realização deste feito, embora não tenham aqui seus nomes citados. Porque a lembrança e consideração de um homem não podem ser avaliadas por um momento corrido e atribulado que ele pare para citar alguns nomes.

RESUMO: Tendo em vista a importância do estudo da microbiota para compreensão dos fungos como potenciais causadores de doenças, objetivou-se com o presente estudo isolar e identificar leveduras da cavidade oral e da traquéia de aves de rapina. Foram utilizadas para este estudo 32 aves de rapina procedentes de dois centros de reabilitação localizados no Estado de Pernambuco e Espírito Santo, Brasil. As amostras foram coletadas da cavidade oral e traquéia utilizando-se swabs e enviadas ao laboratório à temperatura ambiente. No laboratório as amostras foram semeadas em ágar Sabouraud dextrose acrescido de cloranfenicol (100mg/L) e incubadas em aerobiose e temperatura ambiente por um período mínimo de sete dias e máximo de 15 dias. As leveduras foram identificadas de acordo com as características macroscópicas, microscópicas e parâmetros bioquímicos. Das 64 amostras analisadas observou-se que 15 (23,4%) foram positivas para presença de leveduras, sendo que 14 (93,3%) foram isoladas da cavidade oral e apenas uma (6,7%) da traquéia, tendo sido identificadas: *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. magnoliae*, *Candida* sp. e *Trichosporon cutaneum*. O isolamento e a identificação de leveduras em aves de rapina possuem uma importância epidemiológica expressiva para o melhor entendimento dos processos patológicos da cavidade oral e traquéia das espécies estudadas, uma vez que o conhecimento desses fungos nestas espécies permite a prevenção de doenças oportunistas causadas por estes agentes. Situações de estresse nos recintos dos centros de reabilitação devem ser evitadas para reduzir os riscos da ocorrência de doenças causadas por estes fungos. Este é o primeiro relato na literatura nacional sobre o isolamento de leveduras em aves de rapina.

PALAVRAS-CHAVES: Aves silvestres, micologia, diagnóstico, manejo.

ABSTRACT: Since the microbiota study is important for the understanding of fungi as the potential cause of diseases, the present study aimed to isolate and identify yeast from the oral cavity and tracheae of birds of prey. For this study, 32 birds of prey were used, proceeding from two rehabilitation centers located in Pernambuco and Espírito Santo States, Brazil. Samples were collected from oral cavity and tracheae by using swabs and sent to laboratory at room temperature. At the laboratory, samples were sowed in dextrose Sabouraud agar increased of chloranfenicol ($100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$) and incubated in aerobiosis at room temperature for a minimum period of seven days and maximum of 15 days. Yeasts were identified according to macroscopic and microscopic characteristic and biochemical parameters. From a total amount of 64 analyzed samples, it was observed that 15 (23.4%) of them were positive for yeast presence, and out of this, 14 (93.3%) were isolated from the oral cavity and only one (6.7%) from the tracheae, and the identified species were: *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. tropicallis*, *C. magnoliae*, *Candida sp.* and *Trichosporon cutaneum*. The isolation and identification of yeasts in birds of prey are epidemiologically important for a better understanding of pathological processes in the oral cavity and trachea of the studied species since knowing the fungi in these species enables the prevention of diseases caused by opportunistic agents. Stressful situations in the rooms in rehabilitation centers must be avoided in order to reduce the risks of diseases caused by these fungi. This is the first report in the national literature about the isolation of yeasts in birds of prey.

KEY WORDS: wild birds, micology, diagnosis, handling

LISTA DE TABELAS

Artigo Científico

Tabela 1 - Aves de rapina segundo a ordem, espécie e local de procedência	35
Tabela 2 - Identificação de fungos leveduriformes isolados da cavidade oral e traquéia de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação	35
Tabela 3 - Identificação dos fungos leveduriformes em relação às espécies de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação	36

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
REVISÃO DE LITERATURA	19
Artigo 1 - Pesquisa de fungos leveduriformes na cavidade oral e traquéia de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação	25
Resumo	26
Introdução	28
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	31
Conclusão	34
Referências	37

1. INTRODUÇÃO

O termo aves de rapina é usualmente aplicado por ornitologistas para distinguir os falcões, gaviões, águias, urubus e corujas dos demais grupos de aves predatórias (WEIDENSAUL, 1996; FERGUSON-LESS; CHRISTIE, 2001). Podendo-se afirmar que é a anatomia mais do que a dieta é que define um rapinante, sendo características dessas aves os bicos e patas especialmente adaptadas para caça (WEIDENSAUL, 1996).

As aves de rapina, de acordo com White (1986) e Weidensaul (1996), podem ser divididas em dois principais grupos: os rapinantes noturnos, representados pela ordem Strigiformes (corujas, mochos, suindaras, caburés, murucutus, entre outros), e os rapinantes diurnos, representados pela ordem Falconiforme (águias, gaviões, açores, abutres, milhafres, falcões, carcarás, entre outros). Na ordem Falconiformes são incluídas quatro famílias: Accipitridae (gavião-peneira), Falconidae (falcão-de-coleira), Pandionidae (águia-pescadora), e Sagittariidae (secretary bird). Os Strigiformes constituem-se de duas famílias: a Tytonidae (suindaras) e Strigidae (coruja-buraqueira) (REDIG; ACKERMAN, 2000).

As aves de rapina são predadores que estão no topo da cadeia alimentar e utilizam áreas vastas quando comparadas a outros grupos de aves ou de vertebrados terrestres, fazendo uso de uma grande variedade de tipos de cobertura vegetal e de estádios de desenvolvimento (ou de sucessão) florestal existentes nos seus domínios vitais (FULLER, 1996). Cerca de 45% das espécies de falconiformes estão diretamente relacionadas às florestas tropicais. Dessa forma, as perdas desses ambientes constituem as principais ameaças a essas espécies. Outra ameaça é a caça predatória, já que muitos as consideram um risco a certas criações de animais domésticos (BIERREGAARD JUNIOR, 1998). O uso contínuo de agrotóxicos afeta indiretamente estas aves, pelo fato delas ingerirem insetos ou outros animais contaminados com estas substâncias, contribuindo assim para a redução dessas populações na natureza. No entanto, os benefícios que elas trazem são compensadores, uma vez que possuem um importante papel no equilíbrio da fauna, como reguladores de populações de roedores, insetos e aves pequenas, além de eliminar indivíduos defeituosos e doentes (WIELOCH et al., 1997).

As infecções fúngicas, por muito tempo, têm sido um sério problema para as aves de rapina, sejam as de vida livre, as usadas com propósito educacional e as de falcoaria (RICHARD et al., 1994). Os membros dos gêneros *Aspergillus* e *Candida* são os patógenos mais freqüentemente isolados (BAUK, 1994; CORK et al., 1999; HUBALEK, 2004).

Nas aves, a candidose é comumente causada por *Candida albicans*, mas *C. parapsilosis* (GOODMAN; WIDENMYE, 1986), *C. krusey* e *C. tropicallis* também têm sido implicadas.

C. albicans é uma levedura oportunista encontrada com freqüência no trato digestivo das

aves. Infecta principalmente a mucosa digestiva, mas em particular a orofaringe e o esôfago (REAVILL, 1996).

De acordo com Hirsh e Zee (1999) e Tortora et al. (2000), o conhecimento da microbiota que compõe as diferentes áreas do organismo é de importância reconhecida para a compreensão de doenças infecciosas que podem acometer os animais. A manutenção da microbiota está sujeita à mudanças físicas, químicas, imunológicas, bem como muitos fatores microbiológicos que são pouco compreendidos. O resultado de interações entre o hospedeiro e o microrganismo consiste em ecossistema composto por inúmeros nichos, cada qual habitado por microrganismos mais adaptados àquela região anatômica. Alterações em um desses elementos do ecossistema podem favorecer a multiplicação de um microrganismo presente na microbiota, levando ao desencadeamento de uma doença.

Tendo em vista a importância do estudo da microbiota para compreensão dos fungos como potenciais causadores de infecções, objetivou-se com o presente estudo isolar e identificar leveduras da cavidade oral e traquéia em aves de rapina procedentes de centros de reabilitação localizados no Estado de Pernambuco e Espírito Santo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As aves de rapina diurnas e noturnas colonizaram todos continentes e ecossistemas existentes no globo, com exceção da Antártica, da região central Ártica e de algumas ilhas oceânicas (WEIDENSAUL, 1996; CHEBEZ; AGUILAR, 2001).

De acordo com Kennedy (1986), acredita-se que 90% de todas as espécies de aves de rapina ocorram, completamente ou em parte, nos trópicos, e que 45% dessas espécies ocorram em florestas tropicais úmidas (THIOLLAY, 1985). A metade de todos os países tropicais tem pelo menos 50 espécies de aves de rapina (BILDSTEIN et al., 1998).

Segundo White (1986) e Ferguson-Less e Christie (2001) algumas espécies, como o falcão peregrino (*Falco peregrinus*), a águia pescadora (*Pandion haliaetus*), e a suindara (*Tyto alba*), tornaram-se cosmopolita, enquanto outras espécies tornaram-se endêmicas, como gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulata*), gavião de Galápagos (*Buteo galapagoensis*) e o carcará listrado (*Phalcobuenos australis*). Neste contexto, os falconiformes se adaptaram a uma surpreendente variedade de habitat na América do Sul, que abrangem desde florestas tropicais e subtropicais (gêneros *Harpia*, *Morphnus*, *Spizaetus*, *Spizastur*, *Harpagus*, *Leucopternis*, *Micrastur*, *Daptrius*, etc), savanas (gêneros *Sarcoramphus*, *Buteogallus*, *Buteo*, *Accipter*, *Herpetotheres*, *Falco*, etc.) e várzeas (gêneros *Rostrhamus*, *Circus*, *Busarellus*, etc.) (CHEBEZ; AGUILAR, 2001).

No caso da ordem Strigiformes, dos 13 gêneros que se encontraram no continente sul-americano, oito deles também são encontrados fora das Américas (*Tyto*, *Otus*, *Bubo*, *Glaucidium*, *Ciccaba*, *Strix*, *Asio* e *Aegolius*), um ocorre apenas no continente americano e outros quatro são tidos como existentes nos neotrópicos (*Lophotrix*, *Rhinoptynx*, *Pulsatrix* e *Xenoglaux*) (SICK, 1997).

A maioria dos rapinantes diurnos é exclusivamente carnívora, com alguns dos representantes sul-americanos complementando ocasionalmente a alimentação com frutas ou outros vegetais (gêneros *Elanoides*, *Buteogallus*, *Daptrius*, *Milvago*, *Phalcoboenus*, *Coragyps* e *Cathartes*) (DEL HOYO et al., 1994; WEIDENSAUL, 1996; FERGUSON-LESS; CHRISTIE, 2001).

Já os strigiformes, em virtude de seus hábitos crepusculares, baseiam boa parte de sua alimentação em insetos e outros invertebrados independente de seus tamanhos (de caburés a murucututus) (WHITE, 1986; SICK, 1997). Pequenas corujas (gêneros *Otus*, *Glaucidium* e *Aegolius*) podem capturar pequenos mamíferos, anfíbios, répteis e pássaros, enquanto espécies de porte maior (gêneros *Pulsatrix* e *Bubo*) são capazes de caçar marsupiais,

morcegos, lagartos e até aves de médio porte (CADE et al., 1988; SICK, 1997; FOWLER, 2001).

O termo microbiota refere-se à população de microrganismos que habita a pele e as mucosas de indivíduos sadios (QUIGLEY, 2000). A pele e as mucosas sempre abrigam uma variedade de microrganismos que podem ser classificados em dois grupos: (1) a microbiota residente, que consiste em tipos relativamente fixos de microrganismos encontrados com regularidade em determinada área e em determinada idade; sendo que se alterada, recompõe-se novamente; e (2) a microbiota transitória, que consiste em microrganismos não patogênicos ou potencialmente patogênicos que permanece na pele ou nas mucosas por horas, dias ou semanas; provém do meio ambiente, não provocam doença e não se estabelecem de forma permanente na superfície. Em geral, os membros da microbiota transitória são de pouca importância, enquanto a microbiota residente normal permanecer intacta. Entretanto, se a microbiota residente for alterada, os microrganismos transitórios podem colonizar e proliferar, produzindo doença (TANNOCK, 1995).

A microbiota residente pode impedir a colonização por patógenos e o possível desenvolvimento de doença possivelmente através da competição por receptores ou sítios de ligação nas células do hospedeiro, competição por nutrientes, inibição mútua por produtos metabólicos ou tóxicos, inibição mútua por substâncias antibióticas ou outros mecanismos. A supressão da microbiota normal cria claramente um local parcialmente vazio que tende a ser preenchido por microrganismos provenientes do ambiente ou de outras partes do corpo. Estes microrganismos comportam-se como oportunistas e podem tornar-se patógenos (BROOKS et al., 2000).

A maioria dos fungos patogênicos normalmente habitam os mesmos ambientes de seus hospedeiros. Podendo-se encontrar leveduras em locais variados, tais como: solo, água, vegetais, alimentos e em diversos ambientes. Embora algumas espécies tenham distribuição mais restrita, podem comportar-se como microrganismos comensais ou patogênicos no organismo do homem e animais (ODDS, 1988; LACAZ, 1998). A resistência do animal é o principal fator determinante da ocorrência ou não de doença. As infecções oportunistas ocorrem freqüentemente quando os mecanismos para a resposta inflamatória forem inibidos, ou quando submetidos à fatores estressantes e debilitantes (FRIEND; FRANSON, 1999). Harvey-Clark (1993) atribuiu diversos fatores de riscos ao desencadeamento de uma infecção fúngica nas aves de rapinas, tais como: condições ambientais inadequadas, mudança na dieta, nutrição deficiente, contenção e o confinamento, transporte, prolongamento na terapia antibiótica ou esteróide, e doença em curso ou ferimento.

Apesar da importância do conhecimento da microbiota para compreensão de possíveis processos infecciosos, poucos estudos foram realizados com o intuito de descrever a microbiota fúngica de aves. Kocan e Hasenclever (1972) ao pesquisarem as leveduras que fazem parte da microbiota do trato digestório superior de sete espécies de columbídeos, verificaram que *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii*, *Geotrichum* sp., *Torulopsis glabrata*, *Sacharomyces telluris*, foram os principais microrganismos encontrados.

Melville et al. (2004), estudando a microbiota fúngica da orofaringe de avestruzes, ressaltaram que a levedura mais isolada foi *C. albicans*, no entanto, não foram isolados fungos filamentosos. Semelhantes resultados foram encontrados por Garcia et al. (2007) ao pesquisarem a microbiota fúngica da traquéia de 216 aves silvestres, pertencentes a 26 espécies e sete ordens, em um centro de reabilitação na Espanha. Na qual foi descrita a predominância de leveduras em relação aos fungos filamentosos, sendo *Candida* sp. o gênero mais isolado (65,21%); e deste, a espécie mais isolada foi *C. albicans*, representando mais da metade das *Candida* spp.

Com intuito de conhecer a microbiota de leveduras da cloaca de aves migratórias, Cafarchia et al. (2006) verificaram que a levedura mais isolada foi *Rhodotorula rubra* (28,20%), seguida de *Cryptococcus albidus* (18,40%), *C. albicans* (9,20%), *Trichosporon cutaneum* (8,40%), *C. guilliermondii* (6,10%), *C. tropicalis* (6,10%), dentre outras. Os autores também ressaltaram que a prevalência e as espécies isoladas estão diretamente sob influência da ecologia, dieta e habitat dessas aves.

Mancianti et al. (2001), também estudando a ocorrência de leveduras em excremento de psitacídeos cativos na Itália, isolaram as espécies: *C. albicans*, *C. catenulata*, *C. curvata*, *C. famata*, *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. holmii*, *C. intermedia*, *C. krusei*, *C. lambica*, *C. lusitaniae*, *C. membranaefaciens*, *C. parapsilosis*, *C. pelliculosa*, *C. sake* e *C. valida*, *Debaryomyces marama*, *D. polymorphus*, *Geotrichum* sp., *Pichia etchelsii*, *P. ohmeri*, *Rhodotorula glutinis*, *R. rubra*, *Saccharomyces cerevisiae*, *S. kluyveri* e *Zygosaccharomyces* sp.. Sendo os gêneros *Rhodotorula*, *Trichosporon* e *Saccharomyces* spp. considerados parte da microbiota transitória do trato gastrointestinal das espécies de aves estudadas.

Garcia et al. (2007), ao pesquisarem a microbiota fúngica da traquéia de 216 aves silvestres, isolaram as seguintes espécies de leveduras, em ordem crescentes de isolamento: *Candida albicans* (33,69%), *C. parapsilosis* (15,21%), *C. zeylanoides* (4,34%), *C. ciferrii* (3,26%), *C. famata* (2,17%), *C. colliculosa* (2,17%), *C. lipolytica* (1,08%), *C. guilliermondii* (1,08%), *C. inconspicua* (1,08%), *C. lambica* (1,08%); *Rhodotorula mucilaginosa* (17,39%),

R. glutinis (11,95%); *Sacharomyces cerevisiae* (2,17%); *T. capitatum* (1,08%), *T. cutaneum* (1,08%); *Geotrichum penicillatum* (1,08%).

Martins et al. (1997) estudando a ocorrência de leveduras em fezes de pombos na cidade de Lisboa, constataram que as espécies mais isoladas foram: *C. humicola* (51,50%), *C. albicans* (48,70%), *Cryptococcus neoformans* (5,00%) e *Trichosporon cutaneum* (37,50%).

As micoses estão entre as mais sérias e freqüentes doenças sistêmicas das aves de rapina. A maioria delas é causada por microrganismos ubíquos a que as aves, seres humanos e outros animais são continuamente expostos (SHIN et al., 2004). Nestes processos, membros dos gêneros *Aspergillus* e *Candida* são os microrganismos patogênicos mais freqüentemente isolados (CORK et al., 1999; HUBALEK, 2004).

Candidose é o termo utilizado para definir processos micóticos causados por fungos do gênero *Candida*. Sendo a *C. albicans*, a mais freqüentemente associada com enfermidades em animais e seres humanos (QUINN et al., 2000). Esta espécie é um habitante normal do trato digestório dos seres humanos e de muitas espécies de animais. A ingestão do agente no alimento ou na água consiste no principal meio para sua transmissão. Diferente da aspergilose, doença transmitida por inalação, a candidose é transmitida por ingestão, embora seja pouco comum pode ocorrer a transmissão do agente por inalação, determinando desordens respiratórias (FRIEND; FRANSON, 1999). Nas aves, as lesões são encontradas no trato digestório, na sua forma clínica mais comum, e esporadicamente, nos sacos aéreos e pulmões (ANDREATTI FILHO, 2000). Há poucos relatos da enfermidade em aves silvestres (FRIEND; FRANSON, 1999).

Tsai et al. (1992), encontraram elevadas freqüências de candidose (15,40%) ao estudarem 241 aves, sendo 223 psitacídeos e 18 passeriformes, que morreram após duas semanas de quarentena. As lesões por *Candida* spp. localizavam-se em vários órgãos, especialmente na cavidade nasal, papo, esôfago, proventrículo e moela. Eles consideraram a cavidade nasal como um importante local para entrada e multiplicação da *Candida* spp. Este agente geralmente infecta o trato gastrointestinal, tendo como característica lesões com formações de pseudomembranas composta de material necrótico na mucosa da língua, faringe, e papo, ou lesão disseminada do trato gastrointestinal com ou sem lesão oral. Quando não houver comprometimento sistêmico, os sinais clínicos associados à candidose podem incluir uma relutância para engolir, perda de apetite, regurgitação e depressão.

É incomum a candidose no trato respiratório, mas quando ocorre, é seguida de hiperqueratose, descamação superficial e necrose associada à infiltração na lâmina própria da laringe, cavidade nasal, traquéia e pulmões (CUBAS, 2006).

Naldo e Samour (2004), ao analisarem as causas de morbidade e mortalidade nos registros clínicos de 3.376 falconiformes atendidos em um hospital com especialidade nesses animais, situado na Arábia Saudita, entre setembro de 1998 e março de 2001, verificaram que as doenças bacterianas e fúngicas representavam as principais causas. Sendo a candidose uma das principais micoses incriminadas.

Garcia et al. (2007), também isolaram uma porcentagem elevada (28,30%) de leveduras do gênero *Rhodotorula* sp. da microbiota fúngica da traquéia de aves silvestres, agente este cujo papel patogênico ainda não foi descrito.

As espécies de *Candida* são caracterizadas como pertencentes ao Reino Fungi e divisão Eumycota. A maioria das espécies é classificada na subdivisão Deuteromycotina, enquanto algumas espécies são da subdivisão Ascomycotina (KREGER-VAN RIJ, 1984); pertencem à família *Cryptococcaceae*, da classe *Ascomycetes* e filo *Ascomycota* (GUARRO, 1998).

As leveduras do gênero *Candida* se apresentam em meio sólido, contendo ágar Sabouraud dextrose, como colônias úmidas, cremosas, de aspecto liso ou rugoso e coloração branco-amarelada. Microscopicamente, as células são globosas, ovaladas ou ovaladaalongadas, medindo, em média, de 3 por 7µm a 3 por 14µm. Ao microcultivo em ágar “cornmeal”, há formação predominante de pseudomicélios, podendo ser encontrados micélios verdadeiros e clamidósporos (KREGER-VAN RIJ, 1984).

A formação de tubos germinativos ocorre em cultivos com soros de animais a 37°C. Em meio líquido, induz a presença de sedimento em caldo Sabouraud dextrose e provas de assimilação de fonte de carbono (maltose, glicose, rafinose, celobiose, lactose, galactose e sacarose) e de fermentação de açúcares (dextrose, maltose, sacarose e lactose) permitem a identificação das espécies de *Candida* (SOUZA, 1990).

O diagnóstico da candidose é baseado na evidenciação microscópica do agente no material colhido da lesão, seguido do isolamento e identificação. O significado das amostras isoladas de material clínico é difícil de ser determinada pelo fato da *Candida* sp. participar da microbiota das mucosas. Por este motivo, há necessidade de serem tomadas precauções quanto à interpretação dos resultados laboratoriais, revestindo-se de grande importância a quantidade do agente e a espécie isolada em questão (CRUZ, 1985). O diagnóstico clínico da candidose nem sempre é fácil, já que outras desordens que afetam a membrana mucosa do sistema digestório apresentam sinais clínicos e patológicos similares, como a capilariose e hipovitaminose A (SAMOUR; NALDO, 2002).

REFERÊNCIAS

- ANDREATTI-FILHO, R.L. Enfermidades Micóticas. In: BERCHIERI JUNIOR, A.; MACARI, M. (Eds.). Doenças das aves. Campinas: FACTA, 2000. p.369-378.
- BAUCK, L. Mycoses. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R., editors. Avian medicine: principles and application. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994.
- BIERREGAARD JUNIOR, R.O. Conservation status of birds of prey in the south American tropics. *Journal of Raptors Research* Washington, v.32, p.19-27, 1998.
- BILDSTEIN, K.L. et al. Conservation status of tropical raptors. *Journal of Raptors Research* Washington, v.32, p.3-18, 1998.
- BROOKS, G. F. et al. *Microbiologia Médica*, 21 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 413p.
- CADE, T. J. et al. *Peregrine Falcon Populations: their management and recovery*. Boise: The Peregrine Fund, 1988. 949p.
- CAFARCHIA, A.C. et al. Occurrence of yeasts in cloacae of migratory birds. *Mycopathologia Den Haag*, v.161, p.229-234, 2006.
- CHEBEZ, J.C.; AGUILAR, R.F. Order Falconiformes (Hawks, eagle, falcons, vultures). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.C. *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wilds Animals*. Ames: Iowa State University Press, 2001. p.115-124.

CORK, S.C. et al. Aspergillosis and other causes of mortality in the stitchbird in New Zealand. *Journal of Wildlife Diseases* Ames, v.35, n.3, p.481-486, 1999.

CRUZ, C. H. *Micologia Veterinária*. Itaguaí: UFRRJ, Imprensa Universitária, 1985. 126p.

CUBAS, Z. S. et al. *Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, 2006. 1376p.

DEL HOYO, J. et al. *Handbook of the birds of the world: new world vultures to guineafowl*. Barcelona: Lynx, 1994. 638p.

FERGUSON-LESS, J.; CHRISTIE, D.A. *Raptors of the world*. New York: Houghton Mifflin, 2001. 992p.

FOWLER, M.E. Order Strigiformes (owls). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.C. *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wilds Animals*. Ames: Iowa State University Press, 2001. p.125-132.

FRIEND, M.; FRANSON, J. Fungal Diseases. In: FRIED, M. *Field Manual of Wildlife Diseases*. University of Nebraska: Lincoln, 1999, p.128-138.

FULLER, M.R.. Forest raptor population trends in North America. In: DeGRAFF, R.M.; MILLER, R.I. *Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes*. (eds.), London: Chapman & Hall, 1996, p.167-208.

GARCIA, M.E. et al. Fungal flora in the trachea of birds from a wildlife rehabilitation centre in Spain. *Veterinarni Medicina Praha*, v.52, n.10, p.464-470, 2007.

GOODMAN, G.J.; WIDENMEYER, J.C. Systemic *Candida parapsilosis* in a 20-year-old blue fronted Amazon. *Processing Annual Conference Association Avian Veterinary*. 1986, p.105-119.

GUARRO, J. Comments on recent human infections caused by ascomycetes. *Medical Mycology Oxford*, v.36, n.5, p.349-50, 1998.

HARVEY-CLARK, C. Diagnostic exercise: sudden death in colony-housed rufous hummingbirds (*Selasphorus rufus*). *Laboratory Animal Science Memphis*, v.43, p.494-496, 1993.

HIRSH, D.C; ZEE, Y.C. *Veterinary Microbiology*. Oxford : Blackwell Science, 1999. 479p.
HUBALEK, Z. An annotated checklist of pathogenic microorganisms associated with migratory birds. *Journal of Wildlife Diseases Ames*, v.40, p.639-659, 2004.

KENNEDY, R. S. Raptors in the tropics the next 50 years. *Raptor Res. Rep*, v.5, p.17-25, 1986.

KOCAN, R.M.; HASENCLEVER, H.F. Normal yeast flora of the upper digestive tract of some wild columbids. *Journal of Wildlife Diseases Ames*, v.8, p.365-368, 1972.

KREGER-VAN RIJ, N.J.W. *The yeast: a taxonomic study*. Amsterdam: Elsevier, 1984. 1082p.

LACAZ, C. S. et al. Guia para identificação: fungos, actinomicetos, algas de interesse médico. São Paulo: Sarvier, 1998. 445p.

MANCIANTI, F. et al. Occurrence of yeasts in psittacines droppings from captive birds in Italy. *Mycopathologia Den Haag*, v.153, p.121-124, 2001.

MARTINS, H.M.L. et al. Yeasts in pigeon fecal droppings in Lisbon - Portugal, 1994. *Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science São Paulo*, v.34, n.5, p.259-60, 1997.

MELVILLE, P.A. et al. Determinação da microbiota presente na cloaca e orofaringe de avestruzes (*Struthio camelus*) clinicamente sadios. *Ciência Rural Santa Maria*, v.34, n.6, 2004.

NALDO, J.L.; SAMOUR, J.H. Causes of Morbidity and Mortality in Falcons in Saudi Arabia. *Journal of Avian Medicine and Surgery Weatherford*, v.18, n.4, p.229-241, 2004.

ODDS, F. C. *Candida and candidosis*. London: Baillière Tindall, 1988. 480p.

PUGH, D.; CAWSON, R.A. The cytochemical localization of phospholipase A and lysophospholipase in *C. albicans*. *Sabouraudia Oxfordshire*, v.13, p.110-115, 1975.

QUIGLEY, E.M.M. Functional significance of the bowel microflora in gastrointestinal health: proceedings of a roundtable discussion. *American Journal of Gastroenterology New York*, v.95, n.1, 2000.

QUINN, P.J. et al. *Clinical Veterinary Microbiology*. 4th. ed. London, Mosby. 2000. 684p.
REAVILL, D. Fungal diseases. In: ROSSKOPF, W.J.; WOERPEL, R.W. *Diseases of Cage and Aviary Birds*. 3ed. Baltimore: Williams and Wikins. 1996. p. 586-595.

REDIG, P.T, ACKERMANN, J. Raptors. In: TULLY, T.N.; LAWTON, M.P.; DORRESTEIN, G.M. *Avian Medicine*. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000. p.514-525.

RICHARD, J.L. et al. Advances in veterinary mycology. *Journal of Medical and Veterinary Mycology Oxfordshire*, v.32, p.169-187, 1994.

SAMOUR, J. H; NALDO, J. L. Diagnosis and therapeutic management of candidiasis in falcons in Saudi Arabia. *Journal of Avian Medicine and Surgery Weatherford*, v.16, p.129-132, 2002.

SHIN, S. H. et al. Chronic rhinosinusitis: An enhanced immune response to ubiquitous airborne fungi. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 114, p.1369-1375, 2004.

SICK, H. *Ornitopatologia brasileira*. Nova Fronteira: Rio de janeiro. 1997. p.243-247. 210p.

SOUZA, E.M.B. et al. Aspectos morfo-fisiológicos, fatores de virulência e sensibilidade a antifúngicos de amostras de *C. albicans*, sorotipos A e B, isoladas em São Paulo, Brasil. *Revista de Microbiologia São Paulo*, v.21, p.247-253, 1990.

TANNOCK, G.W. *Normal Microflora*, London: Chapman & Hall, 1995, 128p.

THIOLLAY, J. M. A world review of tropical forest raptors. current trends, research objectives and conservation strategy. In B.U. Meyburg and RD, 1994, 231-239p.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 6.ed. Porto Alegre : Artmed, 2000, 827p.

TSAI, S. S. et al. Aspergillosis and candidiasis in psittacine and passeriforme birds with particular reference to nasal lesions. Avian Pathology, v.21, p.699-709, 1992.

WEIDENSAUL, S. Raptors - The birds of prey: an almanac of hawks, eagle, and falcons of the world. Shrewsbury: Swan Hill Press, 1996. 382p.

WHITE, C. M. A review of the sistematics of raptors. In: FOWLER, M. E. Zoo and Wild Animal Medicine. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p.366-370.

WIELOCH, D. R. et al. Cadernos da fundação zoo-botânica: animais do zoológico. Belo Horizonte. 1997. 67p.

ARTIGO I

PESQUISA DE FUNGOS LEVEDURIFORMES NA CAVIDADE ORAL E
TRAQUÉIA DE AVES DE RAPINA PROCEDENTES DE CENTROS DE
REABILITAÇÃO

(Artigo a ser encaminhado ao Periódico Brazilian Journal of Microbiology)

RESUMO: Tendo em vista a importância do estudo da microbiota para compreensão dos fungos como potenciais causadores de doenças, objetivou-se com o presente estudo isolar e identificar fungos leveduriformes da cavidade oral e da traquéia de aves de rapina. Foram utilizadas para este estudo 32 aves procedentes de dois centros de reabilitação localizados nos Estados de Pernambuco e Espírito Santo, Brasil. As amostras foram coletadas utilizando swabs e enviadas ao laboratório à temperatura ambiente. As amostras foram semeadas em ágar Sabouraud dextrose acrescido de cloranfenicol (100mg/L) e incubadas em aerobiose em temperatura ambiente por um período mínimo de sete dias e máximo de 15 dias. As leveduras foram identificadas de acordo com as características macroscópicas, microscópicas e provas bioquímicas. Das 64 amostras analisadas observou-se que 15 (23,4%) foram positivas para leveduras, sendo que 14 (93,3%) foram isoladas da cavidade oral e apenas uma (6,7%) da traquéia, sendo assim identificadas: *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. magnoliae*, *Candida sp.* e *Trichosporon cutaneum*. O isolamento e a identificação de leveduras em aves de rapina possuem expressiva importância epidemiológica para o melhor entendimento dos processos patológicos da cavidade oral e traquéia das espécies estudadas, uma vez que o conhecimento desses fungos nestas espécies permite a prevenção de doenças causadas por estes agentes oportunistas. Situações de estresse nos recintos dos centros de reabilitação devem ser evitadas para reduzir os riscos da ocorrência de doenças causadas por estes fungos. Este é o primeiro relato na literatura nacional sobre o isolamento de leveduras em aves de rapina.

PALAVRAS-CHAVES: Aves silvestres, micologia, diagnóstico, manejo.

ABSTRACT: Since the microbiota study is important for the understanding of fungi as the potential cause of infections, the present study aimed to isolate and identify yeast from the oral cavity and tracheae of birds of prey. For this study, 32 birds of prey were used, proceeding from two rehabilitation centers located in Pernambuco and Espírito Santo States, Brazil. Samples were collected from oral cavity and tracheae by using swabs and sent to laboratory at room temperature. At the laboratory, samples were sowed in dextrose Sabouraud agar increased of chloranfenicol ($100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$) and incubated in aerobiosis at room temperature for a minimum period of seven days and maximum of 15 days. Yeasts were identified according to macroscopic and microscopic characteristic and biochemical parameters. From a total amount of 64 analyzed samples, it was observed that 15 (23.4%) of them were positive for yeast presence, and out of this, 14 (93.3%) were isolated from the oral cavity and only one (6.7%) from the tracheae, and the identified species were: *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. tropicallis*, *C. magnoliae*, *Candida sp.* and *Trichosporon cutaneum*. The isolation and identification of yeasts in birds of prey are epidemiologically important for a better understanding of pathological processes in the oral cavity and trachea of the studied species since knowing the fungi in these species enables the prevention of diseases caused by opportunistic agents. Stressful situations in the rooms in rehabilitation centers must be avoided in order to reduce the risks of diseases caused by these fungi. This is the first report in the national literature about the isolation of yeasts in birds of prey.

KEY WORDS: wild birds, micology, diagnosis, handling.

INTRODUÇÃO

O termo aves de rapina é usualmente aplicado por ornitologistas para distinguir os falcões, gaviões, águias, urubus e corujas dos demais grupos de aves predatórias (26, 6). Podendo-se afirmar que é a anatomia mais do que a dieta é que define um rapinante, sendo características dessas aves os bicos e patas especialmente adaptadas para caça (26). As aves de rapina, de acordo com White (27) e Weidensaul (26), podem ser divididas em dois grupos principais: os rapinantes noturnos, representados pela ordem strigiformes, e os rapinantes diurnos, representados pela ordem falconiforme.

A maioria dos rapinantes diurnos é exclusivamente carnívora, com alguns dos representantes sul-americanos complementando ocasionalmente a alimentação com frutas ou outros vegetais (gêneros *Elanoides*, *Buteogallus*, *Daptrius*, *Milvago*, *Phalcoboenus*, *Coragyps* e *Cathartes*) (5, 26, 6).

Os strigiformes, em virtude de seus hábitos crepusculares, baseiam boa parte de sua alimentação em insetos e outros invertebrados, independente de seus tamanhos (de caburés a murucutus) (27, 23). Pequenas corujas (gêneros *Otus*, *Glaucidium* e *Aegolius*) podem capturar pequenos mamíferos, anfíbios, répteis e pássaros, enquanto espécies de porte maior (gêneros *Pulsatrix* e *Bubo*) são capazes de caçar marsupiais, morcegos, lagartos e até aves de médio porte (3, 23, 7). As infecções fúngicas, por muito tempo, têm sido um sério problema para as aves de rapina, sejam as de vida livre, as usadas com propósito educacional e as de falcoaria (21).

Kocan e Hasenclever (13) ao pesquisarem as leveduras que fazem parte da microbiota da parte superior do trato digestório de sete espécies de columbídeos verificaram que *Candida albicans*, *Geotrichum* sp., *C. tropicalis*, *C. guilliermodii*, *Torulopsis glabrata*, *Sacharomyces telluris*, foram os principais microrganismos encontrados.

Ao estudarem a microbiota fúngica da orofaringe de avestruzes, Melville et al. (19) ressaltaram que a levedura mais isolada foi *C. albicans*. No entanto, não foram isolados fungos filamentosos. Garcia et al. (8), com intuito de conhecer a microbiota fúngica da traquéia de 216 aves silvestres, pertencentes a 26 espécies e sete ordens, em um centro de reabilitação na Espanha, relataram a predominância de leveduras em relação aos fungos filamentosos. *Candida* sp. foi o gênero mais isolado (65,21%); e deste, a espécie mais isolada foi a *C. albicans*, representando mais da metade das *Candida* spp.

Naldo e Samour (20) ao analisarem as causas de morbidade e mortalidade nos registros clínicos de 3.376 falconiformes atendidos em um hospital com especialidade nesses animais, situado na Arábia Saudita, entre setembro de 1998 e março de 2001, verificaram que as doenças bacterianas e fúngicas representavam as principais causas. Tsai et al. (25) encontraram elevadas frequências de candidose (15,40%) ao estudarem 241 aves, sendo 223 psitacídeos e 18 passeriformes, que morreram após duas semanas de quarentena.

Tendo em vista a importância do conhecimento da microbiota para compreensão dos fungos como potenciais causadores de doenças, objetivou-se com o presente estudo isolar e identificar fungos leveduriformes da cavidade oral e traquéia de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação localizados nos Estados de Pernambuco e Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas para este estudo 32 aves de rapina procedentes do Centro Nacional de Aves de Rapina (CENAR) localizado no município de Conceição da Barra, Espírito Santo e do Centro de Triagem do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), localizado no município de Recife, Pernambuco. As espécies analisadas neste estudo encontram-se discriminadas na Tabela 1.

Em relação ao manejo observou-se que no CENAR as aves eram mantidas em recintos com grama sintética e a limpeza do piso realizada a cada dois dias. O manejo alimentar consistia basicamente no fornecimento de pedaços de codornas descongeladas retirando previamente parte das penas e eventualmente ratos eviscerados e destituídos da pele. Os alimentos eram oferecidos nos poleiros das aves e a água fornecida ad libitum em vasilhames de aço inoxidável, sendo a troca efetuada diariamente. Para o preparo dos alimentos eram utilizados tesoura, tábua de carne e martelo para quebrar os ossos. Detergente e uma solução de hipoclorito de sódio eram empregados na higienização dos utensílios. Não foi observado o uso de luvas pelos funcionários responsáveis pelo preparo dos alimentos.

No Centro de Triagem do IBAMA o piso dos recintos das aves era coberto com uma camada de maravalha, sendo a mesma substituída pelo menos uma vez por semana e a limpeza do piso realizada no mínimo 02 vezes por mês. A dieta dos animais era constituída de vísceras de bovino moídas descongeladas e de camundongos oferecidos vivos. As vísceras eram oferecidas em bandejas de plástico, colocadas no piso dos recintos. A água também era fornecida ad libitum, em recipientes de alumínio e a troca efetuada diariamente. Para a higienização dos utensílios era utilizado detergente e solução de hipoclorito.

Para a coleta das amostras foram utilizados swabs esterilizados, sendo um para a cavidade oral e outro para a traquéia. Após a coleta os swabs foram encaminhados a temperatura ambiente ao Laboratório de Doenças Infecciosas do Departamento de Medicina Veterinária/UFRPE para processamento. No laboratório as amostras foram semeadas em ágar Sabouraud dextrose acrescido de cloranfenicol (100mg/L) e incubadas em aerobiose em temperatura ambiente por um período mínimo de sete dias e máximo de 15 dias, segundo critérios estabelecidos por Melville et al. (19). Após o isolamento as amostras foram enviadas ao Laboratório de Micologia Médica do Centro de Ciências Biológicas/UFPE para identificação. Foram caracterizadas de acordo com os aspectos macroscópicos, microscópicos

e provas bioquímicas. Foram utilizadas as provas de produção de clamidósporo, temperatura de crescimento a 45°C, assimilação de carboidratos e nitrogênio, urease e fermentação de carboidratos (16, 14, 1).

Para a análise estatística dos dados, efetuou-se a dispersão das frequências absoluta e relativa (22).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 64 amostras analisadas observou-se que 15 (23,4%) foram positivas para presença de leveduras, sendo que 14 (93,3%) foram isoladas da cavidade oral e apenas uma (6,7%) da traquéia. Foi possível isolar leveduras de oito (25,0%) animais. As leveduras isoladas neste estudo encontram-se discriminadas na Tabela 2.

Martins et al. (18) determinaram a ocorrência de leveduras em fezes de pombos da cidade de Lisboa - Portugal e constataram a presença de *C. humicola* em 51,5% das amostras, *C. albicans* (48,7%), *Cryptococcus neoformans* (5,0%) e *Trichosporon cutaneum* (37,5%).

Cafarchia et al. (4) estudaram a microbiota de leveduras na cloaca de aves migratórias e isolaram *Rhodotorulla rubra* (28,2%), seguida de *Cryptococcus albidus* (18,40%), *C. albicans* (9,20%), *Trichosporon cutaneum* (8,4%), *C. guilliermondii* (6,1%) e *C. tropicalis* (6,10%), dentre outras.

Mancianti et al. (17), também estudando a ocorrência de leveduras em fezes de psitacídeos cativos na Itália, isolaram as espécies: *C. albicans*, *C. catenulata*, *C. curvata*, *C. famata*, *C. glabrata*, *C. guilliermondi*, *C. holmii*, *C. intermedia*, *C. krusei*, *C. lambica*, *C. lusitaniae*, *C. membranaefaciens*, *C. parapsilosis*, *C. pelliculosa*, *C. sake* e *C. valida*, *Debaryomyces marama*, *D. polymorphus*, *Geotrichum sp.*, *Pichia etchelsii*, *P. ohmeri*,

Rhodotorula glutinis, *R. rubra*, *Saccharomyces cerevisiae*, *S. kluyveri* e *Zygosaccharomyces* sp.

A diferença entre os resultados obtidos neste estudo e os resultados observados na literatura pode estar relacionada ao tipo de material biológico analisado, uma vez que neste estudo coletaram-se apenas amostras da cavidade oral e traquéia. Constatando-se uma maior probabilidade de isolamento dessas leveduras nas fezes desses animais. Outro fator que pode justificar estas diferenças são as formas de manejo, dentre eles o nutricional e higiênicosanitário aos quais os animais eram submetidos.

Cafarchia et al. (4) citam que a prevalência e as espécies de leveduras isoladas estão diretamente relacionadas com a ecologia, dieta e habitat dessas aves. Kearns e Loidis (12) citam que o desenvolvimento dos fungos no ambiente é favorecido pela higiene inadequada das instalações, armazenamento inadequado do alimento, umidade elevada e temperatura favorável. Considerando a higiene das instalações, Lima (15) estudou a presença de fungos na água dos bebedouros de recintos de psitacídeos no Parque Zoológico de Dois Irmãos na cidade do Recife e isolou *C. tropicallis*, *C. salmanticensis*, *C. peliculosa*, *Rhodotorulla minuta* e *Trichosporon cutaneum*. Outro ponto a ser destacado é a qualidade do ar, uma vez que ambientes com umidade elevada ou baixa podem promover o crescimento e a propagação dos esporos fúngicos (9). Já os secos e empoeirados podem prejudicar a ação mucociliar normal do epitélio respiratório e predispor as aves a infecções respiratórias (11).

Considerando as espécies de aves de rapina, observou-se que 14 (93,33%) das leveduras foram isoladas de *Rupornis magnirostris* e uma (6,67%) de *Caracara plancus*, todos procedentes do centro de reabilitação do IBAMA de Pernambuco. Não houve isolamento fúngico em oito espécimes, sendo um representante das espécies *Pulsatrix perspicillata*, *Geranospiza caerulenscens* e *Tyto alba*, dois da espécie *Rhinoptynix clamator* e três da espécie *Rupornis magnirostris*. Garcia et al. (8) ao avaliarem 26 espécies de sete

ordens de aves silvestres no Centro de Reabilitação na Espanha conseguiram isolar leveduras em 16 (61,5%) das espécies estudadas.

O fato do não isolamento de leveduras em algumas espécies pode ser atribuído a possibilidade desta microbiota fúngica ser considerada transitória, ou mesmo que a carga microbiana coletada no swab não tenha sido suficiente para isolamento *in vitro*, uma vez que competição por sítio de ligação com o grande número de bactérias presentes na cavidade oral e traquéia pode ocorrer. Brooks et al. (2) afirmam que a microbiota residente pode impedir a colonização por patógenos e o possível desenvolvimento de doença possivelmente através da competição por receptores ou sítios de ligação nas células do hospedeiro, competição por nutrientes, inibição mútua por produtos metabólicos ou tóxicos, inibição mútua por substâncias antibióticas ou outros mecanismos.

A identificação das leveduras em relação às espécies de aves de rapina e local de origem do isolado estão discriminadas na Tabela 3.

Em relação aos sítios anatômicos constatou-se o isolamento de *C. albicans* na cavidade oral e traquéia, de um mesmo animal. Esse achado está de acordo com aqueles relatados por Huchzermeyer et al. (10), que correlacionaram a proximidade anatômica da orofaringe com o restante do trato respiratório à possibilidade de agentes isolados naquela região poderem contaminar áreas inferiores, como os pulmões. De acordo com Tell (24), as características anatômicas podem predispor as aves às doenças respiratórias, como a ausência da epiglote para impedir que pequenas partículas penetrem na parte mais baixa do trato respiratório; ausência do diafragma tendo por resultado a inabilidade de produzir o forte reflexo da tosse, e uma distribuição limitada do epitélio pseudo-estratificado colunar ciliado através do trato respiratório.

Poucos estudos foram realizados para determinar a microbiota da traquéia em aves, contudo Garcia et al. (8) ao pesquisarem a microbiota da traquéia de 216 aves silvestres,

isolaram *C. albicans* em 33,7% das amostras, *C. parapsilosis* (15,2%), *C. zeylanoides* (4,3%), *C. ciferrii* (3,2%), *C. famata* (2,2%), *C. colliculosa* (2,2%), *C. lipolytica* (1,1%), *C. guillermondi* (1,1%), *C. inconspicua* (1,1%), *C. lambica* (1,1%); *Rhodotorula mucilaginosa* (17,4%), *R. glutinis* (12,0%); *Sacharomyces cerevisiae* (2,2%); *T. capitatum* (1,1%), *T. cutaneum* (1,1%); *Geotrichum penicillatum* (1,1%). Novos estudos devem ser realizados para identificar a microflora em aves silvestres e correlacionar o isolamento com o sítio anatômico.

Neste estudo não foram observadas aves com sinais clínicos de doença fúngica. Contudo, devido ao fato desses microrganismos terem sido isolados dos sítios anatômicos estudados, fatores extrínsecos e intrínsecos podem favorecer o desencadeamento de enfermidades fúngicas. Harvey-Clark (9) atribuiu diversos fatores de riscos ao desencadeamento de uma infecção fúngica nas aves de rapinas, tais como: condições ambientais inadequadas, mudança na dieta, nutrição deficiente, contenção e o confinamento, transporte, prolongamento na terapia antibiótica ou esteróide, e doença em curso ou ferimento.

CONCLUSÃO

O isolamento e a identificação de leveduras em aves de rapina possuem expressiva importância epidemiológica para o melhor entendimento dos processos patológicos da cavidade oral e traquéia das espécies estudadas, uma vez que o conhecimento desses fungos nestas espécies permite a prevenção de doenças causadas por estes agentes oportunistas. Situações de estresse nos recintos dos centros de reabilitação devem ser evitadas para reduzir os riscos da ocorrência de doenças causadas por estes fungos.

Este é o primeiro relato na literatura nacional sobre o isolamento de leveduras em aves de rapina.

Tabela 1 - Aves de rapina segundo a ordem, espécie e local de procedência

CENAR / ES	n	IBAMA / PE	n
Falconiformes			
<i>Buteo albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	2	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	3
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	2	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	11
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	1		
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	1		
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	2		
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	1		
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	1		
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	2		
Strigiformes			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	1	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	1
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	2	<i>Rhinoptynix clamator</i> (Vieillot, 1808)	2
Total de animais	15		17

Convenção: n - Número de animais

Tabela 2 - Identificação das leveduras isoladas da cavidade oral e traquéia de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação

Leveduras	Cavidade Oral		Traquéia	
	N	%	N	%
<i>Candida albicans</i> (Robin) Berkhout (1923)	1	7,1	1	100,0
<i>Candida parapsilosis</i> (Ashford) Langeron e Talice (1932)	3	21,4	-	-
<i>Candida tropicalis</i> (Castellani) Berkhout (1923)	4	28,6	-	-
<i>Candida magnoliae</i> (Lodder e Kreger-van Rij) S.A. Meyer e Yarrow (Yarrow e Meyer, 1978)	1	7,1	-	-
<i>Candida</i> sp	2	14,4	-	-
<i>Trichosporon cutaneum</i> (de Buermann et al.) M. Ota (1976)	3	21,4	-	-
Total	14	100,0	1	100,0

Convenções: N - Frequência Absoluta; % - Frequência Relativa

Tabela 3 - Identificação das leveduras em relação às espécies de aves de rapina procedentes de centros de reabilitação

Espécies de Leveduras	Aves de Rapina								Total
	Caracara plancus	Rupornis magnirostris							
		1	2	3	4	5	6	7	
<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	CO/T	2
<i>Candida magnoliae</i>	-	-	-	-	-	-	CO	-	1
<i>Candida parapsilosis</i>	CO	-	-	-	-	CO	CO	-	3
<i>Candida tropicalis</i>	-	CO	CO	CO	-	CO	-	-	4
<i>Candida sp</i>	-	CO	-	-	-	-	CO	-	2
<i>Trichosporon cutaneum</i>	-	CO	-	-	CO	-	-	CO	3
Total de isolados	1	3	1	1	1	2	3	3	15

Convenções: CO- Cavidade oral; T- Traquéia

REFERÊNCIAS

- 1 - BARNETT, J.A.; PAINE, R.W.; YARROW, D. Yeasts: Characteristics and Identification. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 1256p.
- 2 - BROOKS, G. F. et al. Microbiologia Médica, 21 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 413p.
- 3 - CADE, T. J. et al. Peregrine Falcon Populations: their management and recovery. Boise: The Peregrine Fund, 1988. 949p.
- 4 - CAFARCHIA, A.C. et al. Occurrence of yeasts in cloacae of migratory birds. Mycopathologia Den Haag, v.161, p.229-234, 2006.
- 5 - DEL HOYO, J. et al. Handbook of the birds of the world: new world vultures to guineafowl. Barcelona: Lynx, 1994. 638p.
- 6 - FERGUSON-LESS, J.; CHRISTIE, D.A. Raptors of the world. New York: Houghton Mifflin, 2001. 992p.
- 7 - FOWLER, M.E. Order Strigiformes (owls). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.C. Biology, Medicine, and Surgery of South American Wilds Animals. Ames: Iowa State University Press, 2001. p.125-132.
- 8 - GARCIA, M.E. Fungal flora in the trachea of birds from a wildlife rehabilitation centre in Spain. Veterinarni Medicina Praha, v.52, n.10, p.464-470, 2007.
- 9 - HARVEY-CLARK, C. Diagnostic exercise: sudden death in colony-housed rufous hummingbirds (*Selasphorus rufus*). Laboratory Animal Science Memphis, v.43, p.494-496, 1993.
- 10 - HUCHZERMEYER, F. W. Doenças de avestruzes e outras ratitas. 2.ed. Jaboticabal : Funep, 2000. 392p.
- 11 - JOSEPH, V. Aspergillosis, the silent killer. J Wildlife Rehab, v.19, p.15-18, 1996.

- 12 - KEARNS, K. S.; LOUDIS, B. Aspergillosis aviar, in Recent Advances in Avian Infectious Diseases, International Veterinary Information Service, Ithaca NY, 2003.
- 13 - KOCAN, R.M.; HASENCLEVER, H.F. Normal yeast flora of the upper digestive tract of some wild columbids. *Journal of Wildlife Diseases* Ames, v.8, p.365-368, 1972.
- 14 - KREGER-VAN RIJ, N.J.W. The yeast: a taxonomic study. Amsterdam: Elsevier, 1984. 1082p.
- 15 - LIMA, A.N. Prospecção de fungos em ambientes e alimentos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, Recife-PE. 2005. 69f. Dissertação de Mestrado-Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas, 2005. 69p.
- 16 - LODDER, J. The yeast: a taxonomic study. Oxford: North Holland Publishing Company, 1970. 1385p.
- 17 - MANCIANTI, F. et al. Occurrence of yeasts in psittacines droppings from captive birds in Italy. *Mycopathologia Den Haag*, v.153, p.121-124, 2001.
- 18 - MARTINS, H.M.L. et al. Yeasts in pigeon fecal droppings in Lisbon - Portugal, 1994. *Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science* São Paulo, v.34, n.5, p.259-60, 1997.
- 19 - MELVILLE, P. A. Determinação da microbiota presente na cloaca e orofaringe de avestruzes (*Struthio camelus*) clinicamente sadios. *Ciência Rural* Santa Maria, v.34, n.6, 2004.
- 20 - NALDO, J.L.; SAMOUR, J.H. Causes of Morbidity and Mortality in Falcons in Saudi Arabia. *Journal of Avian Medicine and Surgery* Weatherford, v.18, n.4, p.229-241, 2004.
- 21 - RICHARD, J. L. et al. Advances in veterinary mycology. *Journal of Medical and Veterinary Mycology* Oxfordshire, v.32, p.169-187, 1994.
- 22 - SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal. 1998. 240p.

- 23 - SICK, H. Ornitopatologia brasileira. Nova Fronteira: Rio de Janeiro. 1997. p.243-247. 210p.
- 24 - TELL, L.A. Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine. Medical Mycology, v.43, supl.1, p.71-73, 2005.
- 25 - TSAI, S.S. et al. Aspergillosis and candidiasis in psittacine and passeriforme birds with particular reference to nasal lesions. Avian Pathology Huntingdon, v.21, p.699-709, 1992. 26 - WEIDENSAUL, S. Raptors - The birds of prey: an almanac of hawks, eagle, and falcons of the world. Shrewsbury: Swan Hill Press, 1996. 382p.
- 27 - WHITE, C. M. A review of the sistematics of raptors. In: FOWLER, M. E. Zoo and Wild Animal Medicine. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p.366-370.

BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY
(FORMERLY REVISTA DE MICROBIOLOGIA)

ISSN 1517-8382 versão impressa

ISSN 1678-4405 versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo e política editorial

A Brazilian Journal of Microbiology destina-se à publicação de trabalhos de pesquisa originais, notas breves e, ocasionalmente, revisões, envolvendo todos os aspectos da microbiologia. Os textos submetidos à publicação devem ser redigidos em inglês, e conter Título, Resumo e Palavras-chave também em português. A Brazilian Journal of Microbiology tem uma política muito severa de avaliação dos trabalhos submetidos à publicação, sendo cada manuscrito avaliado por pelo menos dois revisores criteriosamente selecionados.

Enviando originais para publicação

Ser membro da Sociedade Brasileira de Microbiologia não é um pré-requisito para a aceitação de um manuscrito para publicação. Trabalhos de pesquisadores do Brasil e de outros países, não membros da SBM, são igualmente considerados para publicação.

Quando um manuscrito é submetido à publicação, entende-se que todos os autores e suas instituições estão de acordo com a publicação. Manuscritos submetidos à publicação na Brazilian Journal of Microbiology não podem ter sido publicados anteriormente (exceto na forma de resumo), nem ter sido submetidos à publicação em outro periódico.

Brazilian Journal of Microbiology não assume qualquer responsabilidade por erros cometidos pelos autores. Além disso, a Brazilian Journal of Microbiology não assume qualquer responsabilidade pelas conclusões dos autores.

Todos os manuscritos devem ser submetidos em triplicata aos Editores, e enviados ao endereço abaixo (por e-mail ou por fax não são aceitos).

Publicação de um manuscrito

Manuscritos são aceitos para publicação somente após criticamente revisados. Os trabalhos são avaliados por revisores indicados pelo Editores. Após a revisão, os manuscritos são devolvidos para o autor indicado, para as correções sugeridas pelos revisores, quando necessárias. Os autores devem retornar o novo texto para os Editores. O autor indicado recebe uma notificação sobre o recebimento, a aceitação ou a recusa de um trabalho submetido à publicação.

Quando um manuscrito é aceito, o autor indicado é avisado sobre a necessidade de envio de um disquete de computador contendo o texto. O autor indicado receberá provas tipográficas para correção, que deverão ser cuidadosamente revisadas de acordo com as instruções enviadas e devolvidas no prazo de 5 dias.

Preparação de originais

Tipos de trabalhos

Os seguintes tipos de trabalho podem ser publicados na Brazilian Journal of Microbiology:

Trabalho de pesquisa relata os resultados de pesquisa original ainda não publicada. O texto deve ter de 12 a 15 páginas impressas, em espaço duplo, além das referências bibliográficas, tabelas e figuras pertinentes. Um Resumo com Título e Palavras-chave em português também devem ser incluídos.

Preparação do texto

Geral

1. Todos os manuscritos devem ser datilografados em espaço duplo, com amplas margens, com as páginas numeradas em seqüência. Trabalhos de pesquisa devem ter no máximo 15 páginas impressas, incluindo figuras e tabelas. Notas breves devem ter no máximo 6 páginas.
2. Todos os manuscritos devem ser redigidos em inglês. Os Editores recomendam que, antes de ser submetido, o texto seja cuidadosamente revisado por alguém fluente em inglês. Manuscritos em inglês precário não serão aceitos.
3. O texto deve ser organizado em tópicos, conforme descrito no próximo parágrafo. O nome dos tópicos deve ser digitado em letras maiúsculas (ABSTRACT, INTRODUCTION etc.). A citação de tabelas e de figuras deve iniciar com maiúsculas (as shown in Table 1..., as presented in Fig. 2..., etc.).
4. A abreviação de palavras e de símbolos deve seguir as recomendações da IUPAC-IUB Commission. O Sistema Métrico deve ser adotado em todo o texto.
5. Como regra, as referências devem ser citadas por seus números. Excepcionalmente, quando autores são mencionados no texto, a menção deve ser feita de acordo com os seguintes exemplos: Bergdoll (número) reported that..., Bailey and Cox (número) observed that..., ou Smith et al. (número) mentioned that... Não utilizar letras maiúsculas.
6. Aos autores dos trabalhos aceitos para publicação será solicitado o envio de um disquete de 3 1/2" contendo o trabalho digitado em um processador de texto adequado para PC. Esse material pode ser enviado também por correio eletrônico.

Organização

Página de título: Uma página separada deve conter o título do trabalho, o nome completo (inclusive o primeiro nome e as iniciais intermediárias) e a afiliação de cada autor. Um asterisco deve indicar o autor para correspondência. Os números de telefone e fax e o endereço eletrônico, quando disponível, devem ser assinalados no pé da página. A página de título não deve ter nenhum texto. O título deve ser o mais conciso possível e indicar claramente o objetivo do trabalho, não devendo conter abreviações. Expressões do tipo "Effects of...", "Influence of...", "Study on..." etc. devem ser evitadas. O título deve ser preparado com muito cuidado pois ele é utilizado nos sistemas de busca.

Abstract: Deve ser apresentado em uma página separada, limitando-se a no máximo 250 palavras. Ele deve resumir o conteúdo básico do trabalho, devendo ser compreensível mesmo sem a consulta do texto completo. Um abstract não deve conter referências, tabelas ou abreviações incomuns. Abstracts devem ser preparados com muito cuidado pois são publicados em textos de referência e lidos por pessoas que não têm acesso ao trabalho completo. Três a cinco keywords também devem ser apresentados.

Resumo: Resumo é o abstract redigido em português. Sua preparação deve seguir as recomendações para a preparação do abstract em inglês. O resumo deve ter também um título em português. As regras para o título em português são as mesmas para o título em inglês (ver acima). Três a cinco palavras-chave também devem ser apresentadas. O resumo e o título em português também devem ser apresentados em página separada.

Introdução: Deve iniciar em página nova e fornecer ao leitor informações suficientes para que os resultados relatados no trabalho possam ser avaliados sem consulta à literatura. Entretanto, a introduction não deve ser uma extensa revisão de literatura. Deve também dar subsídios para a compreensão dos objetivos do trabalho que está sendo apresentado.

Materiais e Métodos: Esse tópico deve fornecer informações suficientes para a repetição do trabalho. Descrição repetida de detalhes de técnicas anteriormente publicadas deve ser evitada. Quando um método publicado é modificado pelos autores, essas modificações devem constar do texto. A origem de reagentes, meios de cultura e equipamentos (companhia, cidade, estado, país) deve ser mencionada. Nomes comerciais e marcas registradas também devem ser indicados. A utilização de subtópicos geralmente facilita a leitura e a compreensão desse item.

Resultados: Esse tópico deve, através de texto, tabelas ou figuras, fornecer os resultados experimentais. Caso um tópico relativo à Discussion seja incluído, evitar a excessiva interpretação dos

resultados, que deverá ser feita na Discussion. Caso Results e Discussion sejam combinados em um único tópico, os resultados devem ser discutidos no texto quando adequado. Tabelas devem ser numeradas independentemente das figuras, devendo-se utilizar números arábicos. Todas as tabelas e figuras devem ser mencionadas no texto. A localização mais adequada das tabelas e figuras deve ser assinalada.

Discussão: Deve fornecer a interpretação dos resultados em função das informações disponíveis.

Agradecimentos: Esse tópico é opcional e deve vir após a discussão. Destina-se a agradecimentos por apoio financeiro e pessoal.

Referências: A lista de referências bibliográficas deve ser apresentada em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor. Todos os autores devem ser mencionados. As referências devem ser numeradas em ordem crescente. Cada referência deve ser citada no texto por seu número. Os nomes das revistas devem ser abreviados de acordo com o sistema utilizado pelo Biological Abstracts ou Chemical Abstracts. Todas as referências mencionadas na lista devem ser citadas no texto, assim como todas as referências citadas no texto devem constar da lista. Seguir os seguintes exemplos:

a. Artigo em revista

Campos, L.C.; Whittam, T.S.; Gomes, T.A.T.; Andrade, J.R.C.; Trabulsi, L.R. *Escherichia coli* serogroup 0111 includes several clones of diarrhaegenic strains with different virulence properties. *Infect. Immun.*, 62:3282-3288, 1994.

b. Trabalho ou capítulo em livro

Nelson, E.B. Current limits to biological control of fungal phytopathogens. In: Arora, D.K.; Rai, B.; Mukerji, K.G.; Knudsen, G. (eds). *Handbook of applied mycology: soils and plants*. Marcel Dekker, New York, 1991, p.327-355.

c. Livro pelos autores

Salyers, A.A.; Whitt, D.D. *Bacterial pathogenesis. A molecular approach*. ASM, Washington, 1994, 418p.

d. Patente

Hussong, R.V.; Marth, E.H.; Vakaleris, D.G. *Manufacture of cottage cheese*. U.S. Pat. 3,117,870. Jan.14, 1964.

e. Tese

Calzada, C.T. *Campylobacter jejuni e Campylobacter coli - caracterização em sorogrupos e biotipos das cepas isoladas no município de São Paulo no período de 1983-1989*. São Paulo, 1991, 131p. (Ph.D. Thesis. Instituto de Ciências Biomédicas. USP).

f. Publicação com autor ou editor desconhecido

Anonymous. *The economy of by-products*. *Álcool Alcoolquim.*, 2: 33-40, 1985.

g. Comunicações em eventos (Simpósios, Conferências etc.)

Simões, G.S.; Silva, J.; Toledo, A.S.; Gontijo Filho, P.P. *Micobactérias não tuberculosas isoladas de pacientes com síndrome da imunodeficiência adquirida*. XVII Congresso Brasileiro de Microbiologia, Santos, 1993, p.41.

Referências como personal communication ou unpublished data devem ser evitadas, embora algumas vezes elas sejam necessárias. Nesses casos, elas devem ser citadas no texto e não na lista de referências bibliográficas. Referências a respeito de trabalhos accepted for publication ou in press podem ser utilizadas. No entanto, referências de trabalhos submitted ou in preparation não devem ser utilizadas.

Tabelas

As tabelas não devem estar no meio do texto. Cada tabela deve ser apresentada em uma página separada e numerada em seqüência empregando números arábicos. O título da tabela deve aparecer no topo, e descrever de maneira clara as informações apresentadas. Títulos e subtítulos devem ser concisos, apresentando os dados em colunas e linhas, cuidadosamente arranjadas.

Figuras

As figuras devem ser identificadas com números arábicos. Dados apresentados em tabelas não devem ser repetidos nas figuras. A legenda deve vir no pé da figura.

Fotografias e desenhos

Apenas fotografias extremamente necessárias para a compreensão do trabalho devem ser apresentadas. Sua qualidade deve ser suficiente para garantir boa reprodução. As fotografias devem ser numeradas no verso e identificadas com o nome do autor. No caso de desenhos, os detalhes devem ter qualidade suficiente para permitir redução. Desenhos e figuras devem ser desenhados ou impressos em preto e devem ser preparados como indicado para as fotografias. Ilustrações coloridas não são aceitas.

Cópias

O autor indicado receberá gratuitamente quinze cópias do trabalho. Cópias adicionais, pagas, devem ser requisitadas no retorno da prova gráfica corrigida.

© 2009 SBM

Departamento de Microbiologia - ICB II - USP

Av. Prof. Lineu Prestes, 1374 - Sala 214

Cidade Universitária

05508-900 São Paulo SP - Brasil

Tel. / Fax: +55 11 3813-9647

bjm@sbmicrobiologia.org.br