

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA**

**ESCOLA NORMAL SUPERIOR - ENS**

**HERON ABRAÃO DE QUEIROZ BATISTA**

**ANÁLISE DA MICROBIOTA CUTÂNEA FÚNGICA DE PRIMATAS CATIVOS NO  
ZOOLOGICO CIGS, MANAUS, AMAZONAS**

**MANAUS-AM**

**2023**

**HERON ABRAÃO DE QUEIROZ BATISTA**

**ANÁLISE DA MICROBIOTA CUTÂNEA FÚNGICA DE PRIMATAS CATIVOS NO  
ZOOLOGICO CIGS, MANAUS, AMAZONAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade do Estado  
do Amazonas –UEA/ENS, como  
requisito para obtenção do título de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador (a): Prof<sup>a</sup> Dra. Luciane Lopes de Souza**

**Coorientador (a): Profa. Dra. Larissa Kirsch Barbosa**

**MANAUS-AM**

**2023**

### **Ficha Catalográfica**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

B333aa Batista, Heron Abraão de Queiroz  
a ANÁLISE DA MICROBIOTA CUTÂNEA FÚNGICA  
DE PRIMATAS CATIVOS NO ZOOLOGICO CIGS,  
MANAUS, AMAZONAS / Heron Abraão de Queiroz  
Batista. Manaus : [s.n], 2023.  
30 f.: color.; 30 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura  
- Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2023.

Inclui bibliografia

Orientador: de Souza, Luciane Lopes

Coorientador: Barbosa, Larissa Kirsch

1. Primatas Amazônicos. 2. Microbiota fúngica. 3.  
Patógenos. I. de Souza, Luciane Lopes (Orient.). II.  
Barbosa, Larissa Kirsch (Coorient.). III. Universidade do  
Estado do Amazonas. IV. ANÁLISE DA MICROBIOTA  
CUTÂNEA FÚNGICA DE PRIMATAS CATIVOS NO  
ZOOLOGICO CIGS, MANAUS, AMAZONAS

**Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

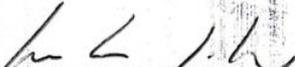
**Heron Abraão de Queiroz Batista**

**ANÁLISE DA MICROBIOTA CUTÂNEA FÚNGICA DE PRIMATAS CATIVOS NO  
ZOOLOGICO CIGS, MANAUS, AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade do Estado do Amazonas –UEA/ENS, como  
requisito para obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas.

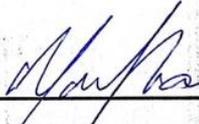
**Aprovado em: 03/03/2023**

**Banca Examinadora**



---

**Dr. Marcelo Gordo**



---

**Dr. Marcelo Salles Rocha**

---

**Dr(a). Katell Uguen**

Dedico este trabalho à minha família por todo esforço, dedicação e investimento para que eu pudesse ingressar no curso e concluí-lo com ânimo. Também dedico aos orientadores deste trabalho e veterinários do Zoológico do CIGS pela oportunidade e privilégio de realizar uma pesquisa com os primatas e fungos.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, toda gratidão ao grande arquiteto do universo pela oportunidade de lhe conhecer mais através do curso de Licenciatura em Biologia e por ter prestado auxílio frente a tantas dificuldades encontradas no âmbito universitário.

À minha família, sou grato por todo suporte financeiro e emocional que foram de extrema importância para chegar até a conclusão do curso. Aos meus amigos, Anderson, Daniella, que foram meus companheiros em muitas atividades e pude compartilhar diversas experiências marcantes ao longo desses anos. Em especial, sou grato a Isabelle, Eulerson e José, amigos que estiveram presentes no momento mais difícil durante a graduação e que me encorajaram a seguir no curso.

Aos professores e orientadores vão meus sinceros agradecimentos. Com eles pude vivenciar experiências incríveis em sala de aula e campo que contribuíram para minha formação e de toda certeza refletirá na postura como futuro docente.

Por último, agradeço imensamente a professora Luciane Lopes por ter me acolhido durante o 3º período do curso e ter me motivado a continuar no campo de pesquisa e por apresentar o mundo fantástico da primatologia. Sou grato a professora Larissa Kirsch Barbosa que é uma referência de professora capacitada, competente, organizada e um exemplo para os futuros profissionais.

*Sejam quais forem os resultados com êxito ou não, o importante é que no final cada um possa dizer: “Fiz o que pude”.*

(Louis Pasteur

## RESUMO

Este estudo buscou analisar a microbiota cutânea de primatas mantidos em condição de cativeiro no zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), localizado na cidade de Manaus, com o objetivo de identificar e descrever os tipos de fungos que compõem a microbiota da pelagem e dos condutos auditivos dos primatas, além de associar a presença desses fungos com o bem-estar animal. A coleta foi realizada em abril, agosto e novembro de 2022, sendo utilizado *Swabs* para coleta no conduto auditivo e carpetes para regiões da cabeça, tórax, membros anteriores e posteriores primatas do zoológico. Os animais foram contidos sem a utilização de sedativos, de acordo com o protocolo do próprio zoológico. As amostras foram obtidas a partir de seis primatas, sendo dois macacos pregos (*Sapajus* sp.), dois macacos de cheiro (*Saimiri sciureus*) e dois micos brancos (*Mico chrysoleucus*). O material coletado foi encaminhado para isolamento em placas de Pétri contendo o meio de Ágar Sabouraud e suplementado com azeite; e Ágar Mycosel, incubados a 37° e 25° C para isolar fungos filamentosos e leveduriformes no laboratório de Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais da Universidade do Estado do Amazonas (Escola Superior de Saúde). Durante a pesquisa foi constatada a presença de ácaros em todos isolados fúngicos. Portanto, uma nova coleta foi realizada apenas em *M. chrysoleucus*, após o uso de 1% de ivermectina para conter os ácaros. Como resultado, houve presença de *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* nas amostras, sendo que tais fungos não são dermatófitos, porém constatou-se que são constituintes da microbiota desta espécie de primata. Houve diferença nas amostras de machos e fêmeas, sendo que o macho (infante) apresentou maior ocorrência dos fungos, porém não foi evidenciado, em nenhum aspecto, que esse fato prejudicou o bem estar dos animais. Desse modo, este estudo comprovou que fungos não patogênicos vivem associados aos primatas cativos, e que ácaros também foram encontrados, sendo necessários novos estudos para avaliar as diferenças sazonais da microbiota fúngica presentes nessas importantes espécies de primatas amazônicos sob condição de cativeiro.

**Palavra-chave:** Primatas Amazônicos; Microbiota fúngica; Patógenos.

## ABSTRACT

This study aimed to analyze the skin microbiota of primates kept in captivity at the Center for Jungle Warfare Instruction (CIGS) zoo, located in the city of Manaus, in order to identify and describe the types of fungi that compose the microbiota of the coat and ear canal of primates, and to associate the presence of these fungi with animal welfare. The collection was performed in April, August, and November 2022, using Swabs for collection in the ear canal and carpets for regions of the head, thorax, forelimbs, and hind limbs primates of the zoo. The animals were restrained without the use of sedatives, according to the zoo's own protocol. Samples were obtained from six primates, being two nail monkeys (*Sapajus* sp.), two snout monkeys (*Saimiri sciureus*) and two white marmosets (*Mico chrysoleucus*). The collected material was sent for isolation on Petri dishes containing Sabouraud Agar medium supplemented with olive oil; and Mycosel Agar, incubated at 37° and 25° C to isolate filamentous and yeeduriform fungi in the laboratory of the Masters in Biotechnology and Natural Resources of the Amazonas State University (School of Health). During the research, mites were found to be present in all fungal isolates. Therefore, a new collection was performed only on *M. chrysoleucus*, after the use of 1% ivermectin to contain the mites. As a result, there was the presence of *Aspergillus*, *Penicillium* and *Rhizopus* in the samples, and these fungi are not dermatophytes, but were found to be constituents of the microbiota of this primate species. There was a difference between male and female samples, and the male (infant) presented a higher occurrence of fungi, but there was no evidence that this fact impaired the well being of the animals. Thus, this study proved that non-pathogenic fungi live associated with the captive primates, and that mites were also found. Further studies are necessary to evaluate the seasonal differences of the fungal microbiota present in these important species of Amazonian primates under captivity conditions.

**Key-words:** Amazonian primates; Fungal microbiota; Pathogens.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS:	5
2.1. Geral	5
2.2. Específicos	5
3. JUSTIFICATIVA	6
4. REVISÃO DA LITERATURA	7
4.1 Associação de fungos e primatas	7
4.1 Primatas Amazônicos do CIGS	9
4.1.2 A espécie <i>Sapajus sp.</i>	9
4.1.3 A espécie <i>Samiri sciureus</i>	10
4.1.4 A espécie <i>Mico chrysoleucus</i>	10
5. METODOLOGIA	11
5.1. Área de estudo	11
5.2. Coleta de amostras	13
5.3. Semeadura e identificação de material	16
5.4. Identificação dos fungos	17
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6.1 Identificação da microbiota de <i>Mico chrysoleucus</i>	21
6.2 Quadro clínico dos primatas estudados	24
8. REFERÊNCIAS	26

## 1. INTRODUÇÃO

A microbiota é definida como um conjunto de microrganismos que existem sobre a pele, os pelos, intestino, entre outros, sem causar danos à saúde. De acordo com Brotto *et al.* (2005), os fungos compõem parte da microbiota do canal auditivo externo de humanos e animais. Em alguns casos, esses fungos podem estar associados a quadros de otite externa. A microbiota normal pode beneficiar o hospedeiro impedindo o crescimento de algumas substâncias nocivas.

De acordo com Grenner (1998, citado por AVILLA *et al.*, 2004) várias espécies fúngicas sapróbias são isoladas da pele, pelos e conduto auditivo de animais domésticos e animais silvestres, por exemplo, serpentes (Chaves, 2021) e macacos (AVILA *et al.* (2004); CLEFF *et al.* (2008) e FEDULLO *et al.* (2013)); podendo em situações específicas tornarem-se patogênicas. Os fungos saprófitos de acordo com Mancianti (1996), geralmente são encontrados no ambiente e outros materiais e comumente isolados de cães e gatos.

Tendo em vista o crescente interesse em ecologia e conservação da fauna silvestre, o diagnóstico e tratamento de entidades nosológicas relacionados aos animais não domésticos mantidos em cativeiro têm sido requeridos aos médicos veterinários, porém como apontado por Avilla (2004), pouco se sabe sobre a microbiota destes animais, o que dificulta o diagnóstico e o tratamento das afecções a eles relacionadas.

A remoção dos animais silvestres do habitat natural, em geral motiva o estresse desde a retirada, transporte e adaptação ao cativeiro, podendo este fator, segundo Avilla (2004) estar associado a manifestação de enfermidades, principalmente, aquelas desencadeadas por microrganismos potencialmente patogênicos pré-existentes.

Os primatas apresentam potencial de transmitir diferentes doenças por hospedarem uma grande quantidade de microrganismos e por serem suscetíveis a infecções comuns aos seres humanos (BROTTO *et al.*, 2005). Acha (2003) ressalta a necessidade de investigações periódicas de agentes etiológicos em animais, pois em quase todos os casos, os sinais clínicos são mascarados e não permitem suspeitas clínicas.

Estudos que possuem como temática a microbiota de primatas não humanos são escassos e mais frequentes em espécies do velho mundo, como macaco *Rhesus* (*Macaca mulata*), babuíno (*Papio* sp.), macaco-caranguejeiro e (*Macaca fascicularis*). Entretanto, há

alguns registros na literatura sobre espécies de primatas do novo mundo clinicamente saudáveis estudadas por Avila *et al.* (2004) e Fedullo *et al.* (2013) com *Cebus apella*, *Callithrix jacchus* e *Allouatta caraya*. Durante o levantamento sobre o tema em questão, observa-se que não existem estudos com primatas do bioma Amazônico, constituindo assim, uma lacuna de conhecimento.

Considerando a escassez de literatura sobre o tema e em vista da importância já descrita, este estudo buscou conhecer os gêneros de fungos presentes na pelagem e conduto auditivo de primatas e seus possíveis efeitos no bem estar dos animais, sob condições de cativeiro no Zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), ser modelo empírico para subsidiar pesquisas futuras relacionadas ao tema.

## **2. OBJETIVOS:**

### **2.1. Geral**

Analisar a microbiota fúngica e seus efeitos no bem-estar de espécies de primatas cativos no zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS) em Manaus.

### **2.2. Específicos**

- Identificar e descrever os tipos de fungos presentes na pelagem e condutos auditivos dos primatas do CIGS;
- Verificar se há variações na presença de fungos de acordo com a espécie, idade, sexo e período sazonal nas amostras coletadas dos primatas do zoológico;
- Associar a presença dos fungos encontrados nos tegumentos com o bem-estar dos primatas cativos.

### 3. JUSTIFICATIVA

O Brasil apresenta a maior diversidade de primatas do mundo, onde são estimados cerca de 140 táxons divididos entre espécies e subespécies (RYLANDS, 2012; SBPr, 2019) distribuídas em cinco famílias: Callitrichidae (41), Pitheciidae (39), Cebidae (19), Atelidae (15) e Aotidae (5). As espécies estão presentes nos seis biomas, sendo que a maior ocorrência é na Amazônia, onde se concentra cerca de 119 espécies (SBPr, 2019; ICMBio, 2020).

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio - 2019), das 140 espécies e subespécies de primatas, 35 estão ameaçadas de extinção. As principais ameaças estão relacionadas a perda de habitats causados pela exploração humana, a caça para o consumo e mudanças climáticas. Entretanto, doenças emergentes, antroponóticas e zoonóticas, também são fatores que ameaçam a sobrevivência desses animais (ESTRADA *et al.*, 2018).

Embora existam estudos sobre a microbiota cutânea de primatas, a maior parte concentra-se em primatas do velho mundo (FEDULLO *et al.*, 2013). Após uma revisão da literatura foi identificado apenas três artigos que abordam essa temática com primatas do novo mundo (AVILA *et al.* (2004), CLEFF *et al.* (2008) e FEDULLO *et al.* (2013)). Entretanto, os poucos estudos descrevem apenas a microbiota das espécies de *Cebus apella*, *Callithrix jacchus* e *Allouatta caraya*.

De acordo com os dados levantados, foi identificado que muitos fungos isolados da pelagem dos primatas apresentam potencial patogênico para primatas imunocomprometidos em cativeiro e os seres humanos. Dentre os gêneros de fungos com maior frequência, destacamos *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Candida* (AVILA *et al.* 2004; BROTTTO *et al.*, 2005; FEDULLO *et al.*, 2013).

Por esse motivo, se faz necessária a implementação de pesquisas sobre a microbiota cutânea de primatas amazônicos em cativeiro, visando identificar as espécies e os possíveis efeitos que causam aos primatas e, conseqüentemente, contribuir para o bem-estar desses animais e preencher a lacuna de conhecimento sobre esse tema. Este estudo baseia-se nas seguintes questões norteadoras: quais são os gêneros de fungos presentes na pelagem dos primatas cativos do zoológico? Esses fungos são patógenos? Há diferenças da presença de

fungos entre espécies, sexo e idade dos primatas no cativeiro? Existe relação da presença de fungos nos primatas com o nível de bem-estar que eles apresentam no zoológico?

## **4. REVISÃO DA LITERATURA**

### **4.1 Associação de fungos e primatas**

Os primatas não humanos apresentam em sua pele uma microbiota composta por microrganismos que vivem em simbiose e que apresentam variações na população devido à composição do ambiente. De acordo com a literatura pode ser classificado como residentes, indígenas e como transitórios ou patogênicos (FEDULLO *et al.*, 2013). A microbiota indígena é caracterizada como uma população permanente e que pode ser reduzida com a utilização de alguns agentes desinfetantes. Porém, vale ressaltar que esta população não é totalmente eliminada e não se espalha de forma igual pela superfície do corpo, pelo contrário, formam um conjunto de microcolônias com tamanhos variados.

Os microrganismos transitórios são aqueles que se proliferam a partir da contaminação do indivíduo com o ambiente, podendo ser removido através de medidas higiênicas. A microbiota patogênica, por sua vez, é composta por agentes fúngicos que podem levar a casos de dermatofitoses, ceratofitoses, e até micoses subcutâneas (FEDULLO *et al.*, 2013).

Fungos patogênicos são microrganismos capazes de causar danos aos hospedeiros imunocomprometidos. De acordo com Scott *et al.* (2001, citado por REIS-GOMES *et al.*, 2012) e LOPES *et al.* (2004, citado por PRADO, 2007) são relatadas mais de 300 espécies de fungos patogênicos de animais e humanos. Entretanto, doenças infecciosas ocasionadas por fungos em animais são pouco relatadas na literatura, tanto em animais silvestres em vida livre, como em populações cativas.

Os estudos com fungos em animais são escassos e os que foram encontrados referem-se a casos isolados, sendo necessários dados a respeito da microbiota oral, ocular, habitantes de tegumentos, dentre outros (ALBANO, 2009). Na literatura há relatos de fungos saprofíticos que podem se tornar patogênicos e com disseminação de animal para animal e entre os animais e os seres humanos (BROTTO *et al.*, 2005). Os relatos sobre micoses ou da presença de agentes

fúngicos na microbiota de animais silvestres, principalmente, estão relacionadas as espécies de *Aspergillus*, *Fusarium*, *Candida*, *Malassezia*, *Criptomococcus* e os dermatófitos (ALBANO, 2009).

Estudos envolvendo os efeitos patogênicos de fungos em primatas não humanos são muito raros. Dentre estes estudos, destaca-se o estudo de Avila *et al.* (2004) onde se analisou a microbiota fúngica da pele, pelos e conduto auditivo de primatas clinicamente saudáveis das espécies de macacos bugios (*Allouatta caraya*), saguis (*Callithrix jacchus*) e macacos-pregos (*Cebus apella*). De acordo com os resultados obtidos de 55 primatas não humanos, foi identificado o desenvolvimento de *Malassezia pachydermatis* em bugios (6), saguis (1) e macacos-pregos (6), sendo considerado parte da microbiota da pele e conduto auditivo, mas por alterações no microambiente local, por exemplo, aumento de temperatura ou substrato, podem determinar o aumento no número de células, levando a transição da forma comensal para parasitismo. Além disso, essa espécie de fungo tem sido isolada frequentemente a partir de cães saudáveis com otites ou dermatites (NOBRE *et al.*, 1998).

Além de fungos pertencentes ao gênero *Malassezia*, Avila *et al.* (2004) evidenciou o desenvolvimento fúngico em 7 amostras de bugios (43,75%) em que os fungos isolados correspondiam a *Curvularia* sp. (12,50%), *Drechslera* sp. (6,25%), *Penicillium* sp. (6,25%), *Aspergillus* sp. (6,25%), *Cladosporium* sp. (6,25%) e *Fusarium* sp. (6,25%). Os saguis apresentaram 5 amostras com desenvolvimento fúngico (41,67%) em que foram identificados os gêneros *Curvularia* sp. (8,34%), *Drechslera* sp. (16,65%) de *Aspergillus* sp. e 8,34% *Rhodotorula* sp. Os macacos-pregos apresentaram 7 amostras (25,92%) onde foram identificados *Curvularia* sp. (14,82%), *Aspergillus* sp. (7,4%) e *Cladosporium* sp. (3,7%).

Brotto *et al.* (2005) identificou a microflora de fungos presentes nos condutos da auditivos de macacos-rhesus (*Macaca mulatta*) mantidos em cativeiro. Os dois grupos analisados apresentaram fungos do gênero *Candida* sp. nos condutos auditivos, porém, não foi evidenciado alteração clínica em nenhum dos indivíduos analisados.

O resultado dos 40 macacos-rhesus analisados indica que 25% apresentou *Aspergillus flavus*, 32,5% *Aspergillus fumigatus* e 40% de *Candida* sp. sem apresentarem casos de otite externa. De acordo com Urrutia *et al.* (2000, citado por BROTTTO *et al.*, 2005) essas espécies também foram identificadas em pacientes humanos com otite externa. Como esses fungos são oportunistas, acredita-se que nenhum dos animais apresentou problemas imunológicos durante o período de coleta.

Fedullo *et al.* (2013) avaliou a microflora cutânea de primatas da espécie *Cebus apella* mantidos em ambientes de cativeiro e semicativeiro. Os resultados demonstram que a frequência de fungos identificados é maior em primatas em ambientes de semicativeiro. Os gêneros que apresentaram maior crescimento entre os 43 primatas foram *Aspergillus* sp. (83,7%), *Penicillium* sp. (69,8%) e *Cladosporium* sp. (65,1%). Estes estudos apresentam resultados que evidenciam que fungos isolados dos primatas apresentam potencial patogênico, sendo necessário apenas uma queda na imunidade dos animais para que ocorram micoses superficiais ou profundas, além de reações de hipersensibilidade.

## **4.2 Primatas Amazônicos do CIGS**

### **4.2.1 A espécie *Sapajus* sp.**

O gênero *Sapajus* abriga os primatas popularmente conhecidos como macaco-prego, os quais apresentam um topete e são mais robustos em comparação com os primatas do gênero *Cebus*. No CIG'S podem ser encontrados quatro indivíduos, sendo três macho e uma fêmea.

Segundo Blanc *et al.* (2015), os macacos-prego são encontrados em vários países na América do Sul, e no Brasil a sua distribuição encontra-se em quase todas as regiões. Esses primatas possuem hábitos variados, habitando áreas de floresta Amazônica, Atlântica, Cerrado e Caatinga.

O gênero é formado por espécies arborícolas, de hábito diurno, sendo extremamente adaptáveis e oportunistas. Os machos em geral são maiores que as fêmeas. Apresentam coloração do corpo variável entre as espécies, mas a presença de dois tufos na região da cabeça é característica do gênero.

A dieta dos macacos-prego, de acordo com Blanc *et al.* (2015), é predominantemente frugívoro-insetívoro, além de consumir pequenos vertebrados e outros itens de origem animal e vegetal.

Os grupos são organizados com dezenas de indivíduos, podendo haver variações de acordo com as características ambientais, como o tamanho da área e a disponibilidade de

recursos. Considerando a extensão territorial ocupada, que varia entre 80 a 300 ha, pode ocorrer a sobreposição entre grupos distintos.

#### **4.1.3 A espécie *Samiri sciureus***

Os primatas da espécie *Saimiri sciureus*, são popularmente conhecidos como macacos-de-cheiro, macaco-esquilo, ou macaco-mão-de-ouro (Blanc *et al.*, 2015). Esses indivíduos apresentam o focinho negro, face roseada, tufo de pelos brancos nas orelhas. As mãos e pés apresentam amarelo mais escuro e em comparação com *S. macrodon* e *S. cassiquiarensis*. A região em volta dos olhos é branca e pelagem marrom acinzentada no topo da cabeça, formando um “V” entre os olhos.

Segundo Blanc *et al.* (2015), a dieta é composta principalmente de frutos, flores, néctar e sementes. Porém, eventualmente há o consumo de artrópodes da ordem Araneae, assim como lagartos e ovos de aves. Durante períodos secos e na falta de itens vegetais disponíveis, podem se tornar altamente insetívoros.

Os primatas dessa espécie podem ser encontrados em florestas primárias, secundárias e em ambientes antrópicos. Descem ao solo à procura de alimento e água. É observado a formação de aliança entre as fêmeas para obter vantagens no forrageamento.

O *status* de conservação para essa espécie é classificado como pouco preocupante na *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), não constando na lista de espécies ameaçadas de extinção.

#### **4.1.4 A espécie *Mico chrysoleucus***

O sagui-branco (*Mico chrysoleucus*) pertence ao gênero de micos amazônicos, estando entre os primatas neotropicais menos conhecidos. De acordo Wagner (1842 citado por Silva, 2018), foi categorizado como vulnerável em 1994, na Lista Vermelha da IUCN. Porém, segundo Oliveira *et al.* (2015) a espécie atualmente é classificada como *Data Deficient*. A distribuição da espécie fica a leste do Amazonas.

O sagui-branco possui hábitos diurnos e gregários, habitando em grupos que podem variar entre quatro e 15 indivíduos. São encontrados em florestas secundárias de várzea e raramente descem ao solo. A dieta é composta principalmente por goma e seiva de certas plantas, além de consumir néctar e pequenos animais, como larvas de Arthropoda, adultos de Araneae e serpentes.

No Zoológico do CIGS, são encontrados cerca de três indivíduos, sendo uma fêmea adulta e dois machos infantis. Entre estes, apenas um macho infante consta no prontuário com a procedência, sendo recebido do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 29 de agosto de 2022. Os outros dois indivíduos não apresentam registro da procedência, nos portuários disponibilizados, entretanto, segundo informação dos veterinários os animais são oriundos do Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS, IBAMA.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. Área de estudo**

O zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS) está localizado no centro de Manaus e recebe visitantes ao longo de toda a semana. A visitação do público ocorre das 09h da manhã às 17h da tarde, de terça a domingo. A área ocupada pelo zoológico é de aproximadamente 6.000 m<sup>2</sup> e é coberta, em sua maioria, por vegetação típica da Amazônia.

O zoológico conta com 56 espécies diferentes de mamíferos, aves e répteis (CIGS, 2017). Estas espécies estão distribuídas em ilhas sem grades e também em recintos gradeados. No local podem ser encontradas seis espécies de primatas dispostas em recintos abertos, na dinâmica de ilhas e uma espécie de guariba recebida recentemente na quarentena, sendo que o número de indivíduos por espécie está presente na Tabela 1. Estas informações foram concedidas a partir do projeto com primatas cativos realizado no zoológico CIGS desde 2017 (L. Sarmiento dos Santos, com. pess.).

**Tabela 1.** Descrição das espécies de primatas residentes no CIGS.

<b>Espécies</b>	<b>Nº de Indivíduos</b>	<b>Macho-Fêmea</b>	<b>Infantes – Adultos</b>
<i>Alouatta sp.</i>	1	-	-
<b>Macaco-aranha-da-cara-preta</b> ( <i>Ateles chamek</i> )	3	1 – 2	0 – 3
<b>Macaco-aranha-de-cara-vermelha</b> ( <i>Ateles paniscus</i> )	2	0 – 2	0 – 2
<b>Macaco-aranha-do-peito-amarelo</b> ( <i>Ateles belzebuth</i> )	6	1 – 4	1 – 5
<b>Macaco-barrigudo</b> ( <i>Lagothrix cana cana</i> )	4	3 – 1	0 – 3
<b>Macaco-de-cheiro</b> ( <i>Saimiri sciureus</i> )	4	-	-
<b>Macaco-prego</b> ( <i>Sapajus spp.</i> )	4	-	-
<b>Sagui-dourado-e-branco ou mico-branco</b> ( <i>Mico chrysoleucus</i> )	3	2-1	2-1

Cada recinto apresenta estruturas similares, mas com diferentes quantidades e distribuição dos materiais. Abaixo encontra-se a descrição dos materiais presentes no ambiente (recintos) em que os grupos de primatas estão alocados no zoológico (Tabela 2). Os primatas eventualmente são vistos na água e uma fêmea da espécie *Ateles chamek* atravessa a nado de uma ilha para outra.

**Tabela 2.** Descrição dos materiais presentes em cada recinto.

<b>Ambientes</b>	<b>Descrição</b>
<b>Casas fechadas</b>	Casinhas de madeira pintadas de verde e com telhado de alumínio com um metro de altura do chão sobre uma base de ferro.

<b>Casas abertas</b>	Casa de madeira aberta em todos os lados, com telhado de alumínio, em seu centro, com um metro de altura do chão. São encontradas faixas grossas de tecido ou ripas que interligam um lado ao outro, que serve como suporte para os animais deitarem.
<b>Traves</b>	Troncos de madeira com formato de traves com 2,5 de altura.
<b>Troncos</b>	Troncos de árvores secos sem folhas, em diversos tamanhos chegando a 5 metros de altura
<b>Árvore</b>	Palmeira com 20 metros de altura presente no meio das ilhas
<b>Mesa</b>	Mesa de madeira presente no meio da casa aberta com 1 metro de altura.

### 5.1.1 Vermifugação

Segundo informado pelos veterinários do CIGC's, os primatas recebem vermífugos há cada seis meses, sendo que após a ministração da medicação ocorre o reforço no período de 10 dias, e iniciando o período para a próxima aplicação. Segundo a tenente responsável pelos primatas, geralmente ocorre a associação de vermífugos para que sejam abrangidas todas as verminoses, com a utilização de ivermectina + praziquantel + pamoato de pirantel. A utilização da ivermectina ocorre porque além de endo parasitoses, abrange algumas espécies de ácaros. Vale ressaltar que a associação desses medicamentos não interfere na incidência de fungos presente na pelagem/pelo dos primatas, sendo específicos para endoparasitas e ácaros (L. Almeida Siqueira de Vasconcelos, com. pass.)

### 5.2. Coleta de amostras

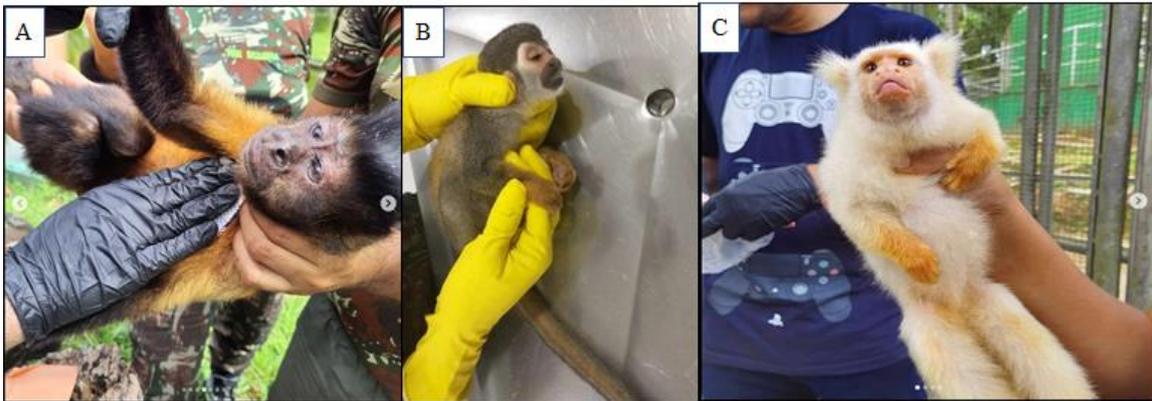
Na etapa inicial foi solicitado a autorização do Diretor do zoológico (CIGS) para realização da pesquisa. A quantidade de coletas e de amostras foi definida durante uma reunião com a equipe de dirigentes do zoológico. Sendo assim, foram realizadas três coletas, sendo uma no mês de abril, uma em agosto e uma em novembro. Em cada coleta foram utilizados de três

espécies, sendo que os indivíduos foram escolhidos de forma aleatória e com prioridade para os indivíduos adultos, para que assim não causassem mais estresse nos animais. As coletas foram realizadas conforme o cronograma da Tabela 3, considerando a facilidade para realizar a captura e contenção dos indivíduos, pois essas espécies são menos agressivas e não necessitam de sedação.

**Tabela 3.** Cronograma de captura para coletas das amostras por espécies de primatas.

<b>Espécies</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>
<i>Saimiri sciureus</i>			X				X			
<i>Sapajus spp.</i>			X				X			
<i>Mico chrysoleucus</i>			X				X			X

As amostras de microbiotas foram coletadas a partir de seis primatas mantidos em cativeiro no zoológico: dois macacos-pregos (*Sapajus sp.*), dois macacos-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) e dois micos-brancos (*Mico chrysoleucus*) conforme mostra a Figura 1. As espécies são abrigadas em ambientes distintos, onde tanto os macacos-pregos, quanto os macacos-de-cheiro estão mantidos em ilhas, cobertas por vegetação e cercado por água (Figura 2a). Já os micos-brancos, por outro lado, são mantidos em ambiente cercado por grades e sem a presença de vegetação (Figura 2 b).



**Figura 1.** Captura e coleta das espécies de primatas do zoológico do CIGS. A – *Sapajus* sp., B – *Saimiri sciureus* e C – *Mico chrysoleucus*.

Fonte: Autor, 2023



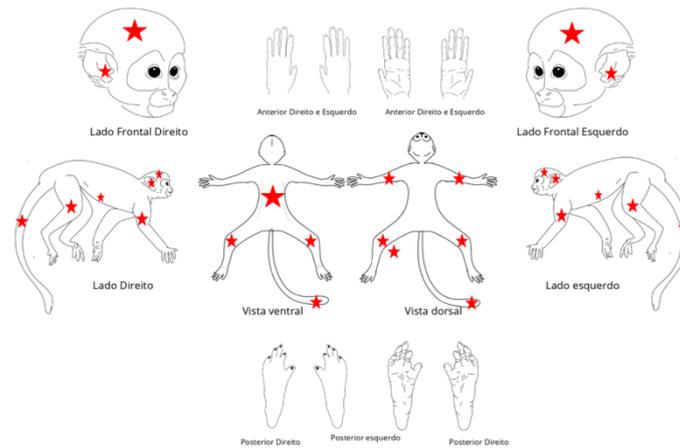
**Figura 2.** Ambiente onde os primatas são encontrados no zoológico

Fonte: Autor, 2023

Para realização da coleta dos primatas mantidos em ilhas, foi necessário a captura com o auxílio de um pulsar, e com a colaboração dos soldados houve a contenção dos indivíduos sem a necessidade de sedação. Na captura dos micos que são mantidos em ambiente gradeado, não houve a necessidade da utilização de equipamentos, que por serem mais dóceis e acostumados com a entrada dos funcionários no local, saltando sobre suas costas, o que facilitou a captura durante a coleta. Portanto, o protocolo da captura dos animais foi de acordo com a administração do zoológico.

A coleta de material ocorreu de acordo com a metodologia utilizada por FEDULLO *et al.* (2013). Durante o período de manutenção do CIGS, a coleta ocorreu através do método de carpetes estéreis esfregados em regiões do corpo dos primatas, sendo elas: a pele da cabeça,

tórax, membros anteriores e posteriores de cada animal, sendo utilizada um par de luvas em cada coleta e a utilização de álcool 70% para evitar contaminação das amostras. Além dessas regiões citadas, foram incluídas amostras de conduto auditivo de cada espécie que reside no zoológico como demonstrado na Figura 3. Os *Swabs* foram introduzidos no canal auditivo e encaminhados com carpetes embrulhados em um envelope de papel contendo a identificação de cada animal para o laboratório Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais da Universidade do Estado do Amazonas (Escola Superior de Saúde) em recipiente estéril para garantir que as amostras fúngicas recolhidas pertenciam apenas aos primatas (BROTTO *et al.*, 2005) dentro do período de 24h, a partir do momento da coleta. Cada amostra foi identificada, registrando a data da coleta, o nome da espécie, indivíduo, região coletada, o sexo, idade e origem de animal.



**Figura 3.** Distribuição das regiões de coleta no corpo dos primatas.

Fonte: Autor, 2023

### 5.3. Semeadura e identificação de material

O material coletado foi semeado em condições estéreis. As peças de carpete foram friccionadas em placas de Petri contendo meio ágar Mycosel (FEDULLO *et al.*, 2013) e os *Swabs* em meio de ágar Sabouraud e suplementado com azeite, contendo 1% de cloranfenicol incubados a 25° e 37°C para isolar fungos filamentosos e leveduriformes respectivamente. Para o isolamento de *Malassezia furfur*, o meio de ágar Sabouraud foi suplementado com azeite de oliva e incubado a 37°C.

Todo material isolado, foi identificado (Figura 4) de acordo com cada primata e com o sítio anatômico correspondente e acondicionados em estufas BOD.



**Figura 4.** Exemplo de identificação das placas com amostras isoladas e seu armazenamento

Fonte: Autor, 2023

#### **5.4. Identificação dos fungos**

As colônias fúngicas obtidas foram purificadas em Ágar Sabouraud e identificada de acordo com a literatura especializada de RAPER & FENNELL, 1965; LODDER, 1970; MCGINNIS, 1980 e KREEGER-VAN, 1984 a partir de características macromorfológicas, como tamanho, coloração, textura das colônias, presença de exsudatos e pigmentos, dentre outras. As características micromorfológicas foram analisadas a partir de lâminas oriundas de microcultivos (KONEMAN, 2001), coradas com azul de lactofenol para observação das estruturas reprodutivas em objetivas de 40 x e 100 x.

#### **5.5. Relação com o bem-estar**

Com a identificação dos gêneros de fungos presentes nos primatas cativos, informações adicionais sobre a situação de saúde de cada indivíduo analisado foram obtidas através dos relatórios da equipe de biólogos e veterinários do zoológico, as fichas clínicas de cada indivíduo capturado. Com o prontuário disponibilizado foi verificado se há algum registro clínico a partir dos materiais biológicos coletados, como raspados de pelos/pele relacionado aos fungos, parasitas e quadros de enfermidades. Assim, foi feita a correlação da presença de fungos com

sua ficha clínica do zoológico, resultando na definição do grau de bem-estar baseado no protocolo de *Welfare Quality* (2009), onde apresenta quatro princípios e doze critérios definidos em protocolos de avaliação de bem-estar (Figura 5).

Princípios		Critérios	Significado
Boa alimentação	1	ausência de fome prolongada	animais não deveriam sofrer de fome prolongada
	2	ausência de sede prolongada	animais não deveriam sofrer de sede prolongada
Bom alojamento	3	conforto para descansar	animais deveriam estar confortáveis, especialmente nas áreas de descanso
	4	conforto térmico	animais deveriam ter bom conforto térmico
	5	facilidade para se movimentar	animais deveriam ser capazes de se movimentarem ao redor livremente
Boa saúde	6	ausência de lesões	animais não deveriam ser fisicamente feridos
	7	ausência de doenças	animais deveriam estar livres de doenças
	8	ausência de dor provocada por procedimentos de manejo	animais não deveriam sofrer de dor induzida por manejo inapropriado
Comportamento apropriado	9	expressão do seu comportamento social	animais deveriam conseguir expressar seu comportamento social, natural, não prejudicial.
	10	expressão de outros comportamentos	animais deveriam ter possibilidade de expressar outros comportamentos desejáveis intuitivamente, como a exploração e a brincadeira
	11	boa relação humano animal	boa relação humano animal são benéficas para o bem-estar dos animais
	12	ausência de medo	animais não deveriam experimentar emoções negativas como o medo, distresse, frustração ou apatia

Fonte: Traduzido de *Welfare Quality*, 2009

**Figura 5.** Princípios e critérios bases dos Protocolos de Avaliação do *Welfare Quality* (2009).

Fonte: Anexo da orientação técnica nº 12/concea

## 5.6. Análise dos Dados

Os resultados obtidos foram registrados em planilhas do programa Microsoft Excel, organizado de acordo com o mês de coleta para verificar a frequência e ocorrência de gêneros fúngicos entre sexos, idade e estação do ano. Após a identificação dos gêneros fúngicos foi verificado se estão relacionados a patógenos ou se há na literatura registros de casos clínicos associados aos gêneros dos fungos encontrados nos primatas cativos. A análise foi qualitativa e quantitativa para apresentar os dados obtidos.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

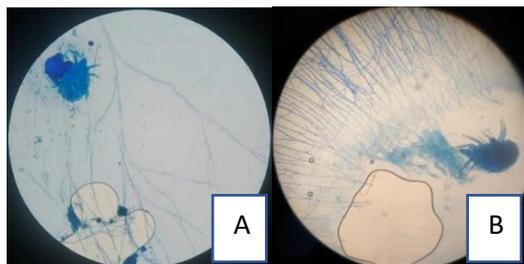
A partir da primeira coleta em primatas *Sapajus* spp (macaco-prego), *Saimiri sciureus* (macaco-de-cheiro) e *Mico chrysoleucus* (Mico-branco), realizada em abril de 2022, foi possível realizar o isolamento de 177 colônias fúngicas, oriundos da cabeça, ouvidos, membros superiores e inferiores, costas e tórax (Tabela 4). Desse total, cerca de 33,9% estavam presentes nos macacos-pregos, 32,76% nos macacos-de-cheiro e 33,33% nos micos-brancos.

**Tabela 4.** Quantidade de fungos isolados na primeira parte da pesquisa, de acordo com cada sítio anatômico.

Região Anatômica	<i>Sapajus</i> sp.	<i>Saimiri</i> <i>sciureus</i>	<i>Mico</i> <i>chrysoleucus</i>	Presença de Ácaros
Cabeça	6	8	6	Positivo
Ouvidos	20	25	10	Positivo
Membros Superiores	11	7	13	Positivo
Barriga	3	6	9	Positivo
Costas	4	3	5	Positivo
Membros Inferiores	16	9	16	Positivo
Total	60	58	59	

Na primeira etapa da coleta não houve variação no total isolado em cada uma das espécies coletadas durante o período de estação chuvosa, mesmo que a incidência em macacos-prego tenha sido um pouco maior. Entretanto, todas as amostras apresentaram contaminação por ácaros, o que prejudicou a continuação da identificação dos fungos no laboratório.

Durante a realização da segunda coleta, realizada em agosto, foram utilizadas as mesmas espécies e a mesma quantidade de indivíduos para o período de estação seca. Porém, a observação das lâminas de microcultivo, feitas para identificação dos gêneros de fungos isolados abril, permitiu constatar a presença de ácaros nas colônias fúngicas (Figura 6). Além disso, todas as amostras isoladas na primeira e segunda etapa apresentaram o aparecimento dos ácaros, podendo ser constatado pelos caminhos deixados nas placas de Petri.



**Figura 6.** Exemplos de ácaros encontrados em lâminas de microcultivo a partir de fungos isolados de macacos do CIGS – A – Ouvido direito C4

Fonte: Autor, 2023

Apesar de não haver na literatura relatos especificamente da presença de ácaros culturas fúngicas isoladas de primatas não humanos, Andrade (2002) diz que há uma alta incidência de *Pneumonyssus simicola*, onde geralmente não há sinais clínicos. Porém em alguns casos, é relatado a presença de úlceras e diarreia. Existem estudos sobre a influência desses artrópodes em cães e gatos, onde dependendo das condições em que são encontrados esses animais, podem causar alopecia, escabiose, autotraumatismo, crostas, emaciação, eritema, escamas, escoriações, hiper-hidrose, pápulas, queratose, prurido intenso, rarefação pilosa (LARSSON, C. E.; LUCAS, R 2020).

Para evitar a contaminação do laboratório e não interferir no desenvolvimento de outras pesquisas que ocorrem no local, foi necessário o descarte de todo material coletado e a notificação do zoológico sobre o aparecimento de ácaros nas amostras coletadas. Com isso, de acordo com a verificação do prontuário disponibilizado pelos veterinários do CIGS, no dia 31 de outubro de 2022, foi ministrado 1% de ivermectina para conter os ácaros, nos indivíduos de *Mico chrysoleucus* no zoológico.

Desse modo, devido a problemas com infestação de ácaro nas amostras recolhidas nas duas primeiras coletas, a falta de equipamento para conter os outros primatas mantidos nas ilhas, o tempo necessário para realizar o cultivo dessas amostras e tendo em vista o período de apresentação do trabalho de conclusão, optou-se por realizar em novembro apenas uma coleta na espécie de *Mico chrysoleucus*, que apresenta facilidade para ser capturado, já que se encontrava em um ambiente cercado por grades, onde os indivíduos foram escolhidos de forma aleatória e com prioridade para os indivíduos adultos.

## 6.1 Identificação da microbiota de *Mico chrysoleucus*

A coleta ocorreu em dois indivíduos de *M. chrysoleucus*, sendo uma fêmea adulta e um macho infante. Logo, foi possível obter o isolamento de 39 colônias, sendo que 58,97% das amostras identificadas correspondiam ao macho e 41,02% eram da fêmea. Vale ressaltar que durante a inoculação do material coletado, observou-se o desenvolvimento acelerado de fungos em placas, por exemplo, de ouvido esquerdo e barriga da fêmea, o que levou a sobreposição de outras colônias, impossibilitando a realização do repique das mesmas.

Os gêneros de fungos identificados são de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp., sendo o primeiro deles mais frequente nos dois indivíduos estudados e não houve diferença entre os gêneros de fungos encontrados entre o macho e a fêmea de mico (Tabela 5 e 6). Nas amostras de ouvido, uma colônia isolada não foi possível a identificação (*Mycelia sterilia*), pois a observação das lâminas de microcultivo não apresentou corpo de frutificação, impossibilitando sua identificação. Os isolados não identificados decorrem da dificuldade em purificar as colônias até o prazo de apresentação do trabalho, pois durante os repiques apresentam o crescimento de outros fungos indesejados.

**Tabela 5.** Gêneros de fungos identificados por microscopia divididos em macho da espécie *Mico chrysoleucus*.

<i>Mico chrysoleucus</i> - Macho							
Gênero	Cabeça	Ouvido	Membro superior	Barriga	Costas	Membro Inferior	Total
<i>Aspergillus</i> sp.	3	5	-	-	-	1	9
<i>Penicillium</i> sp.	-	3	-	-	-	-	3
<i>Rhizopus</i> sp.	-	-	3	1	-	1	5
<i>Mycelia sterilia</i>	-	1	-	-	-	-	1
Não identificado	2	-	1	-	-	2	5

**Tabela 6.** Gêneros de fungos identificados por microscopia divididos em fêmea da espécie *Mico chrysoleucus*

<i>Mico chrysoleucus</i> - Fêmea							
Gênero	Cabeça	Ouvido	Membro superior	Barriga	Costas	Membro Inferior	Total
<i>Aspergillus</i> sp.	2	1	1	-	3	-	7
<i>Penicillium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus</i> sp.	-	-	1	-	-	2	3
<i>Mycelia sterilia</i>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Não identificado</b>	3	-	1	-	-	2	6

A partir da análise das microestruturas dos fungos, observa-se que os gêneros *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp. são comuns aos dois primatas, sendo o segundo a apresentar maior incidência em macho. Ainda se nota que o gênero *Penicillium* sp. foi evidenciado apenas em macho, e somente na região do conduto auditivo. Além disto, não houve o isolamento de leveduras no meio específico utilizados para isolamento a partir do esfregaço no conduto auditivo (Saboraud + Azeite de Oliva).

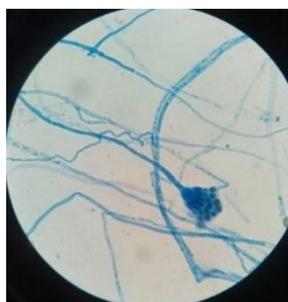
Observa-se que a maior incidência de fungos ocorreu no primata infante do sexo masculino, divergindo do estudo com macaco *Rhesus* (BROTTO, 2005), em que os indivíduos adultos apresentavam maior incidência de *Aspergillus* sp. no conduto auditivo. Contudo, os resultados corroboram com Al-Doory Y (1967) onde relata que a incidência de fungos foi maior em machos do que fêmeas de babuínos. Esse achado é atribuído à diferença do hábito de higiene entre os sexos. Porém, considerando o escasso número de pesquisas sobre a microbiota de primatas não humanos na literatura e não havendo estudos com a espécie de *Mico chrysoleucus*, os resultados obtidos nesse estudo, assim como aqueles analisados por Fedullo (2013), só podem ser comparados parcialmente, até porque o número de coletas e de indivíduos no

presente estudo, devido especialmente ao problema de contaminação por ácaros, deve ser um fator limitante nesta análise.

Os gêneros de fungos apresentados nesse estudo corroboram com os achados por Fedullo (2013), Avilla (2009) e Brotto (2005), sendo que de acordo com os dados obtidos o fungo de maior ocorrência foi *Aspergillus* sp.

Fungos do gênero *Aspergillus* são frequentemente encontrados no solo, detritos vegetais, ar atmosférico, podendo ser o responsável pela pneumonia fúngica, além de ser um agente etiológico capaz de agravar quadros de lesões em humanos e animais (LACAZ, 1991, citado por Chaves, 2021). Estes são considerados agentes oportunistas excelentes. Segundo Chaves (2021), há relatos do isolamento deste gênero a partir de lesões pulmonares de uma anaconda nascida e criada em cativeiro e a mesma já havia apresentado histórico clínico de infecção micótica cutânea.

Durante a análise das lâminas de microcultivo foi observado apenas fungos filamentosos hialinos, ou seja, aqueles que são conhecidos pela ausência de pigmentação da parede celular, sendo esta, incolor, e para que ocorra a identificação das espécies e/ou gêneros, se faz necessário a utilização de corantes, como pode ser observado na Figura 7. Apesar dessas características mencionadas, os fungos isolados não são dermatófitos, já que de acordo com Sidrim (2010) esses fungos pertencem aos gêneros *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. Cabe salientar a ausência de fungos demáceos, ou seja, aqueles que têm como principal característica a presença de melanina em sua parede celular. De acordo com DE SOUZA (2017), a presença dessa pigmentação pode estar relacionada ao fator de virulência e descreve que grande parte dos fungos demáceos estão relacionados a infecções humanas (REVANKAR, 2007; BADALI, 2010; ZOLNERKEVIC, 2011; NAJAFZADEH *et al.*, 2009 citado por DE SOUZA, 2017).



**Figura 7.** Exemplo de hifas septadas hialinas, gênero *Aspergillus* sp.

Fonte: Autor, 2023

De acordo com Fedullo *et al.* (2013) e observado durante o levantamento bibliográfico para o desenvolvimento da pesquisa, poucos são os trabalhos que descrevem micoses superficiais ou profundas em primatas a partir dos gêneros de fungos apresentados. No entanto, destacam-se os que envolvem a mucormicose, uma infecção emergente com risco de vida causada por Mucorales (*Mucor*, *Rhizopus*, *Rhizomucor*, *Absidia*, *Cunninghamella*), sendo a maioria sapróbio, parasita facultativo de frutos, vegetais e fezes de animais em decomposição.

Segundo Fedullo *et al.* (2013), há um caso descrito de mucormicose em macaco-aranha (*Ateles belzebuth*), porém não é especificado qual a espécie responsável por esse quadro clínico. Fungos do gênero *Rhizopus* que apresentaram a segunda maior incidência nas amostras, podem ser agentes oportunistas infecciosos da zigomicose humana e em animais (Kirk *et al.*, 2001). Há relatos da presença desse gênero em amostras de pelos de mamíferos, apontados como agentes de dermatofitose e comumente isolados em cães e gatos, e podendo gerar caso de doenças na pele humana (MANCIATI, 1996). Porém, a manifestação desse tipo de infecção depende do estado em que o indivíduo se encontra, já que muitas dessas manifestações clínicas são relatadas em animais imunocomprometidos.

## **6.2 Quadro clínico dos primatas estudados**

Mesmo com a identificação de ácaros nos primatas estudados e os que podem ser encontrados no zoológico, de acordo com a análise dos prontuários disponibilizados pelos veterinários do CIGS, os primatas são considerados clinicamente saudáveis não apresentando relatos clínicos de infecção durante a avaliação clínica periódica, que indica a ausência de parasitas de pele e pelo, nas amostras de fezes e nem relatos de infecção por fungos. Entretanto, sabe-se que não existem estudos específicos e a longo prazo realizados pelos veterinários do zoológico sobre os parasitas e nem sobre fungos em primatas cativos do CIGS. Porém, se faz necessário a implementação de um protocolo de coleta que vise identificar a presença desses organismos, pois de acordo com Acha (2003) e Andrade (2002) em geral os sinais clínicos em muitos casos são mascarados e não permitem suspeitas clínicas.

Dialogando com os veterinários do zoológico, foi relatado a presença de fungo nas costas de uma fêmea de macaco barrigudo (*Lagothrix cana cana*), que encontrava-se grávida durante o período de coleta. Porém, não foi possível realizar coletas, para tentar evitar estresse

nesse indivíduo. Além disso, sabe-se que os macacos que vivem nas ilhas têm constante contato com água e parece inevitável se contaminar com fungos, porém ainda não houve registros de óbito causado por fungos patogênicos nos primatas do CIGS. Um dos micos-brancos chegou a falecer, no ano passado, porém descobriram que foi após a ingestão de um sapo pequeno presente no recinto (conforme relatos dos próprios veterinários do zoológico).

Considerando os três primeiros princípios propostos no protocolo avaliação do *Welfare Quality* (2009) na Figura 5, pode-se considerar que os primatas em que foram as coletas apresentam alto grau de bem-estar, visto que foi evidenciado a ausência de fome por longos períodos, ausência de sede prolongada, conforto em relação ao descanso, conforto térmico, além de que se considera a presença de abrigos para se abrigarem em períodos de frio e calor. Desse modo, nota-se que os indivíduos vivem em ambiente que permite sua movimentação de forma facilitada. No que diz respeito à saúde dos animais deste estudo, não há relatos de lesões e nem de doenças que porventura poderiam afetar a saúde dos mesmos e levá-los à morte. Portanto, acredita-se no que tange ao bem-estar de *M. chrysoleucus* os fungos encontrados não são caracterizados como patogênicos e conseqüentemente, não são prejudiciais à sua qualidade de vida no zoológico do CIGS.

## 7. CONCLUSÃO

Frente aos resultados apresentados pode-se inferir que os gêneros de fungos *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* são constituintes da microbiota de macacos da espécie *Mico chrysoleucus*, corroborando com resultados apresentados em outras espécies de primatas não-humanos. Os fungos identificados não são dermatófitos e os macacos não apresentam quadro clínico de infecção relacionado, indicando que a presença desses fungos não afeta o bem-estar desses animais. Há diferença na incidência de fungos presentes em macho e fêmea, sendo maior no macho (infante), indicando que há uma maior incidência de fungos em infantes do que em adultos. Desse modo, este estudo comprovou que fungos não patogênicos vivem associados aos primatas cativos, e que ácaros também foram encontrados, sendo necessários novos estudos para avaliar as diferenças sazonais da microbiota fúngica e a ocorrência de ectoparasitas presentes nessas importantes espécies de primatas amazônicos sob condição de cativeiro.

## 8. REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales: Bacteriosis y micosis**. Publicación Científica y Técnica nº 580. V. 1. 3ed. Washington: Organización Panamericana de la Salu, 2003.

ALBANO, A. P. N. Fungos e micoses em animais silvestres recebidos por Centros de Triagem. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal). Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009. Disponível em: <[http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/2537/1/dissertacao\\_ana\\_albano.pdf](http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/2537/1/dissertacao_ana_albano.pdf)>. Acesso em: 07 novembro 2021.

Al-Doory Y. The mycology of the freeliving baboon (*Papio* sp). **Mycopathol Mycol Applicata**. v. 38. p. 7–15. **1969**.

ANDRADE, Márcia. Principais doenças de primatas não-humanos. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro, Fiocruz, p. 155-160, 2002.

ÁVILA, M. O.; FERNANDES, C. G. N.; RIBAS, J. A. S.; CAMARGO, L. M. Estudo da microbiota fúngica da pele, pelos e conduto auditivo de macacos clinicamente saudáveis, provenientes do reservatório de Manso, MT, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p. 27-30. São Paulo, 2004.

BROTTO, T. L.; ANDRADE, M. C. R.; GONÇALVES, M. A. B.; GIMENIS, F.; PINA, A. Identification of fungi microflora in the ear conducts of rhesus macaques (*Macaca mulatta*) kept in captivity. **Brazilian Journal of Veterinay Research and Animal Science**, v.42, n.6, p. 459-464. São Paulo, 2005.

BLANC, R. L.; MENDES, R. B.; REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROSA, G. L. M. Gênero *Sapajus* (Kerr, 1972). In: **Primatas brasileiros**. REIS, Nélio R. dos.; PERACCHI, Adriano L.; ANDRADE, Fábio R. Londrina: Technical Books, 2008.

BLANC, R. L.; BORDIGNON, M. O.; REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROSA, G. L. M. Subfamília Saimiriinae. **Primates brasileiros**. REIS, Nélcio R. dos.; PERACCHI, Adriano L.; ANDRADE, Fábio R. Londrina: Technical Books, 2008.

CPB-ICMBio. Lista de Primatas. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2018. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cpb/index.php/primatas-brasileiros>>. Acesso: 07 de Nov 2021.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE GUERRA NA SELVA. Zoológico e educação AMBIENTAL. Manaus, 2021. Disponível em <<https://www.cigs.eb.mil.br/index.php/zoologico>>. Acesso: 7 de Novembro de 2021.

CHAVES, E. N. *et al.* Análise da microbiota fúngica presente em escamas de *Bothrops atrox* (Serpente Viperidae) criadas em cativeiro. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. RBHSA, v. 15, n. 2, p. 4, 2021.

CLEFF, M. B.; SOARES, M. P.; MADRID, I. M.; MEINERNZ, A. R. M.; XAVIER, M. O.; ALBANO, A. P. N.; NEUSCHARANK, A. P.; FONSECA, A. O. S.; SILVEIRA, E. S.; MEIRELES, M. C. A. Candidíase cutânea em *Cebus apella* (macaco-prego). **Ciência Animal Brasileira**. v. 9, n. 3, p. 791 – 795, 2008.

DE SOUZA, J. C.; ALMEIDA FILHO, M. A.; PANTOJA, L. D. Presença de fungos demáceos em ambientes hospitalares terciários no município de Fortaleza-CE. **Encontro Internacional de Jovens investigadores**. Ceará, 2017. Disponível em: <[https://editorarealize.com.br/editora/anais/join/2017/TRABALHO\\_EV081\\_MD4\\_SA43\\_ID350\\_10092017134813.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/join/2017/TRABALHO_EV081_MD4_SA43_ID350_10092017134813.pdf)>. Acesso em: 09 de Fev 2023.

ESTRADA, A.; GARBER, P. A.; MITTERMEIER, R. A.; WICH, S.; GOUVEIA, S.; DOBROVOLSKI, R.; NEKARIS, K. A. I.; NIJMAN, V.; RYLANDS, A. B.; MAISELS, F.; WILLIAMSON, E. A.; BICCA-MARQUES, J.; FUENTES, A.; JURUSALINSKY, L.; JOHNSON, S.; MELO, F. R.; OLIVEIRA, L.; SCHWITZER, C.; ROOS, S.; CHEYNE, S. M.; KIERULFF, M. C. M.; RAHARIVOLOLONA, B.; TALEBI, M.; RATSIMBAZAFY, J.; SUPRIATNA, J.; BOONRATANA, R.; WEDANA, M.; SETIAWAN, A. Primates in peril: the

significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate conservation. **PeerJ: Life and Environment**. v.6, n. 57, p. 57. 2018. Disponível em: <<https://peerj.com/articles/4869/>>. Acesso em: 07 de Nov 2021.

FEDULLO, J. D. L.; ROSSI, C. N.; GAMBALE, W.; GERMANO, P. M. L.; LARSSON, C. E. Skin mycofloral of *Cebus* primates kept in captivity and semicaptivity. **Journal of medical primatology**. v. 42, n. 6, p. 293-299. São Paulo, 2013.

KONEMAN, E. *et al.* **Diagnóstico microbiológico**. Rio de Janeiro: MEDSI. .p. 996-1020, 2001.

KREEGER-VAN RIJ, N. J. W. **The yeasts – a taxonomy study**. 3° ed. Elsevier Science Publisher B. V. Amsterdan. 1984. 1082 p.

LODDER, J. The yeast – Taxonomic study. 2° ed. **North-Holland Publishing Company**, Amsterdan., 1984. 1002 p.

LARSSON, C. E.; LUCAS, R. **Escabiose canina. Tratado de medicina externa dermatologia veterinária**. 2. ed., p. 405-419, São Caetano do Sul: Interbook, 2019.

MANCIANTI, F. P. R. Isolation of keratinophilic fungi from the floors of private veterinary clinics in Italy. **Veterinary Research Communications**; v. 20, p. 161-166, 1996.

MCGINNIS, M. R. Reported fungal pathogens of man. **Laboratory Handbook of Medical Mycology**. p. 619-643. Nova York, 1980.

NOBRE, M.; MEIRELES, M.; GASPAR, L. F.; PEREIRA, D.; SHRAMM, R.; SCHUCH, L. F.; SOUZA, L.; SOUZA, L. *Malassezia pachydermatis* e outros agentes infecciosos nas otites externas e dermatites em cães. **Ciência rural**. v. 28, n. 3, p. 447-452, Santa Maria, 1998.

OLIVEIRA, G. R.; MORO-RIOS, R. F.; REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROSA, G. L. M. Gênero *Mico* (Lesson, 1840). **Primates brasileiros**. REIS, Nélcio R. dos.; PERACCHI, Adriano L.; ANDRADE, Fábio R. Londrina: Technical Books, 2008.

PRADO, M. R. D. **Isolamento de *Microsporum canis*, *Malassezia spp.* e *Candida tropicalis* em cães**. Tese (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2007.

RAPPER, K. B.; FENNEL, D. I. The genus *Aspergillus*. Baltimore: **The Williams and Wilkins Company**. Filadélfia, 1965. 686 p.

REIS-GOMES, A.; MADRID, I. M.; MATOS, C. B.; TELLES, A. J.; WALLER, S. B.; NOBRE, M. O.; MEIRELES, M. C. A. Dermatopatias fúngicas: aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos. **Acta Veterinaria Brasileira**. v. 6, n. 4, p. 272-284, 2012.

RYLANDS, A. B. Taxonomy of the Neotropical Primates – database. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland, 2012.

SANTOS, L. S. Caracterização do comportamento reprodutivo de mamíferos cativos no Centro de Instrução de Guerra e Selva, Manaus, Amazonas. Relatório Técnico do Bolsista, FAPEM/UEA. 2021.

SBPr. Sociedade Brasileira de Primatologia. 2020. Disponível em: <<http://www.sbprimatologia.org.br>>. Acesso: 7 de Novembro de 2021.

SCOTT D. W.; MULLER W. H.; GRIFFIN C. E. **Small animal dermatology**. Pensilvania: Editora Elsevier, 2001. , 6ª ed. 1526 p.

WELFARE Quality assessment protocol for poultry (broilers, layinghens). Welfare Quality Consortium, Lelystad, Netherlands, 2009. 111p.