

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE INSTITUTO BIOMÉDICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM  
MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA APLICADAS

SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO

ASPECTOS CLÍNICO – EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES  
CAUSADAS POR DERMATÓFITOS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO

Niterói 2021

SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO

ASPECTOS CLÍNICO – EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES  
CAUSADAS POR DERMATÓFITOS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO

Manuscrito apresentado ao Curso de Pós-graduação stricto sensu em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas da Universidade Federal Fluminense a fim de atender aos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ANDRÉA REGINA DE SOUZA BAPTISTA

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> MARCIA RIBEIRO DA SILVA PINTO

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ELISABETH M. DA SILVA DA ROCHA

Niterói 2021

B862

Brito, Simone Cristina Pereira

Aspectos clínico-epidemiológicos das infecções causadas por dermatófitos em municípios do Estado do Rio de Janeiro / Simone Cristina Pereira Brito; Andréa Regina de Souza Baptista, orientadora; Marcia Ribeiro Pinto da Silva, coorientadora ; Elisabeth Martins da Silva da Rocha, coorientadora. Niterói, 2021.

73 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

1. Tíneas. 2. Micose. 3. Lesões cutâneas. 4. Epidemiologia. 5. Produção intelectual. I. Baptista, Andréa Regina de Souza, orientadora. II. Silva, Marcia Ribeiro Pinto da, coorientadora. III. Rocha, Elisabeth Martins da Silva da, coorientadora. IV. Universidade Federal Fluminense. Instituto Biomédico V. Título.

CDD --

SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO

ASPECTOS CLÍNICO – EPIDEMIOLOGICOS DAS INFECÇÕES  
CAUSADAS POR DERMATÓFITOS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO

Manuscrito apresentado ao Curso de Pós-graduação stricto sensu em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas da Universidade Federal Fluminense a fim de atender aos requisitos para obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Livia Cristina Liporagi Lopes -UFRJ

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>a</sup> Alba Regina Magalhães -UFF

---

Dr.<sup>a</sup>. Mariana Ingrid Dutra da Silva Xisto - UFRJ

Niterói 2021

## **AGRADECIMENTOS**

Começo agradecendo ao Criador. Deus esteve sempre me guiando, colocando pessoas certas no meu caminho e me fortalecendo nos momentos difíceis. Sou eternamente grata pela vida e por todas as bênçãos e dificuldades que passei em minha trajetória, sempre com Ele ao meu lado.

Tudo que sou hoje devo aos meus pais. Serei eternamente grata aos meus pais Altair e Vera Lúcia Brito, que dentro de suas condições me ofereceram sempre a melhor educação e um amor sem medidas. Meus exemplos de humanidade e meus principais motivadores. Sempre orgulhosos a cada conquista.

A minha filha Maysa, por ser a razão de tudo, ao meu amor, Marcelo Araújo, agradeço por todo companheirismo, por entender meus momentos de ausência e por sempre estar ao meu lado.

Aos meus demais familiares e amigos pelo apoio e incentivo através de toda ajuda e bons pensamentos.

Se hoje dedico meus estudos e meu trabalho em Análises Clínicas à Micologia Médica, devo tudo isso aos professores Giani de Oliveira Saraça, Vera Lúcia da Silva Ribeiro, Kátia Simões, Alba Regina de Magalhães e Jeferson Carvalhaes de Oliveira que me ensinaram boa parte do que sei e sempre me impulsionaram na busca do conhecimento e aperfeiçoamento profissional.

Eu defino uma palavra para expressar toda minha gratidão a minha orientadora, Professora Andréa Regina de Souza Baptista, sororidade. Me ensinando a ter pensamento crítico inerente a pesquisa acadêmica, mas também como ser uma profissional melhor e a superar obstáculos. Também quero agradecer aos Prof<sup>o</sup> Ricardo Machado, as minhas co-orientadoras Prof<sup>a</sup> Elisabeth Rocha e Prof<sup>a</sup> Marcia Ribeiro Pinto por todo empenho a mim empregado nas longas conversas para delimitarmos estratégias para o projeto ou simplesmente para colocar o papo em dia. Vocês são pessoas incríveis e foi um privilégio conviver com vocês.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Ricardo Guimarães toda minha gratidão pela disponibilidade e presteza nas análises de georreferenciamento deste trabalho. Sem sua parceria, genialidade e amável ajuda, simplesmente não seria possível.

Aos amigos dos Laboratórios Bittar, Programa de Controle da Tuberculose-

PCT/Itaboraí-RJ, Instituto Biomédico – CMB/UFF, Departamento de microbiologia e Parasitologia – MIP/UFF e Centro de Investigação de Microrganismos-CIM/UFF muito obrigada pelo companheirismo. Agradeço a Deus por essas equipes que sempre me apoiaram.

Obrigada Mariana Tojeiro, Jacilene Mesquita, Lúcia Cavalliere, Maria de Fátima Pacheco, Rogéria Lemos, Thiago Lacerda, Aína Ramirez, Karina Palhares, Marrara Pereira, Paula Salles, Elisabeth Alves, Lucas Martins, Pâmella Salles, Laís Cavalcanti, Lucas M. Alcântara e Nathália Reis, Myrela de Jesus, Débora Cintra, Júlia Rodrigues e Priscila Bastos por serem amigos incondicionais, pelo apoio e dedicação em todas as etapas do curso de mestrado e na execução do projeto.

Agradeço aos alunos de iniciação Científica do CIM/UFF, Íris e Renan pela troca de conhecimentos e a todos os alunos que também passaram pelo laboratório e deram sua contribuição. Muito obrigada pela paciência, comprometimento e amizade que tivemos durante nossa convivência. Vocês serão levados para sempre comigo e torço pelo sucesso de todos.

O trabalho de pesquisa é feito pelo coletivo, portanto não se faz pesquisa sozinha, por isso agradeço aos amigos e Professores Ricardo Machado que não mediu esforços desde o incentivo para ingresso no mestrado até as análises estatísticas apresentadas e pela solicitude de todas as horas e Jeferson Carvalhaes de Oliveira pela gentileza em fornecer as fotos que ilustraram essa dissertação. Obrigada pela parceria incondicional!

Agradeço as agências de fomento, PQ/UFF, Instituto Biomédico/UFF, ao Programa de Pós-graduação em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas-PPGMPA/UFF e também Laboratório Bittar que propiciaram a realização da pesquisa.

*“Os dermatófitos estão entre os mais comuns agentes infecciosos do homem e nenhum povo ou área geográfica está livre deles.”*

JOHN WILLARD RIPPON

## RESUMO

Dermatofitoses são infecções nas quais as manifestações clínicas dependem da espécie, localização anatômica e condição imune do paciente. O número de casos torna essas infecções fúngicas uma preocupação relevante em saúde pública. O presente estudo trata da investigação retrospectiva sobre aspectos clínico-epidemiológicos e microbiológicos das dermatofitoses em diferentes localidades do Estado do Rio de Janeiro. Para tanto, uma ficha de coleta padronizada foi preenchida com dados obtidos nos arquivos, entre os anos de 2014 até 2020, de um laboratório particular de referência em Niterói e São Gonçalo, Rio de Janeiro. Os resultados foram armazenados em planilha Excel e analisados pelo Software BioStat 5.3. Para significância estatística foram considerados valores de  $p \leq 0,05$ . Cincoenta e quatro por cento todas as solicitações de exames laboratoriais foram relativas à suspeita clínica de micoses cutâneas, metade delas ( $n = 1485$ ) com dermatofitose laboratorialmente confirmada. A idade variou entre 18 até 106 anos ( $\bar{x} = 58,9$ ,  $\sigma \pm 17,7$ ) com pacientes do sexo feminino mais afetadas (61,3%). A onicomicose contribuiu para mais da metade de todas as infecções (57,6%), mais frequente quando unilateral em um dos hálucos ( $p < 0,0001$ ). A pesquisa por meio do georreferenciamento permitiu a distribuição espacial dos diferentes agentes etiológicos, nos catorze municípios de residência dos pacientes. Foi possível detectar um aglomerado de alta densidade dos dermatófitos, na Baía de Guanabara. O *Epidermophyton floccosum* foi detectado em dois aglomerados preferenciais: na Baía de Guanabara e em Macaé ( $p < 0,05$ ). A presença de bactérias no espécime clínico reduziu significativamente o isolamento de dermatófitos em cultura ( $p < 0,0001$ ). Os dermatófitos mais prevalentes foram o *Trichophyton rubrum* (68,6%) e o *Trichophyton mentagrophytes* (21,4%) seguidos pelo *Microsporum canis*, pelo *Microsporum gypseum*, pelo *Trichophyton tonsurans* e pelo *Epidermophyton floccosum*, esses quatro últimos em frequências reduzidas. Culturas mistas entre os gêneros *Trichophyton* e *Candida* e *Trichophyton* e *Fusarium* foram as mais frequentes ( $p > 0,05$ ). Por fim, uma interessante migração da etiologia antropofílica para a não antropofílica foi verificada da faixa etária entre 18 e 39 em direção àquela entre 40 e 60 anos de idade ( $p < 0,0001$ ). Desse modo, esforços preventivos quanto às dermatofitoses antropofílicas devem ser concentrados na faixa etária mais jovem. Pesquisas futuras devem concentrar esforços na prevenção do crescimento bacteriano em amostras clínicas cutâneas, aumentando o sucesso da investigação da etiologia fúngica dessas micoses. Por fim, é importante verificar as causas da possível concentração do *E. floccosum* na Baía de Guanabara e em Macaé. Os estudos retrospectivos têm limitações; nossa pesquisa avaliou a população adulta, triada em um único laboratório particular. Porém, ainda assim, foram corroborados estudos prévios em relação ao gênero preferencialmente afetado, sítios anatômicos da infecção e agentes causais no Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Tíneas, Micose, Lesões cutâneas, Epidemiologia.



## **ABSTRACT**

Dermatophytoses are infections in which the clinical manifestations depend on the species, anatomical location and immune status of the patient. The number of cases raises these fungal infections to relevant status in public health. This study is a retrospective investigation on clinical, epidemiological and microbiological aspects of dermatophytoses in different locations in the State of Rio de Janeiro. For this purpose, a standardized data collection form was filled with data obtained from the archives, between the years of 2014 and 2020, from a private reference laboratory located in Niterói and in São Gonçalo, Rio de Janeiro. The results were stored in an Excel spreadsheet and analyzed using the BioStat 5.3 software. For statistical significance,  $p$  values lower than 0.05 were adopted. Fifty-four percent of all requests for laboratory exam were related to clinical suspicion of cutaneous mycoses, half of them ( $n = 1485$ ) with laboratory-confirmed dermatophytosis. Age ranged from 18 to 106 years ( $x = 58.9$ ,  $\sigma \pm 17.7$ ) with female patients preferentially affected (61.3%;  $p > 0.05$ ). Onychomycosis contributed to more than half of all infections (57.6%), more frequent when unilateral in one of the haluces ( $p < 0.0001$ ). Georeferencing allowed for the spatial distribution of different etiological agents in the fourteen municipalities where the patients reside. A high density cluster of dermatophytes was detected in Guanabara Bay. *Epidermophyton floccosum* was detected in two preferential clusters: Guanabara Bay and Macaé ( $p < 0.05$ ). The presence of bacteria in the clinical specimen significantly reduced the culture isolation of dermatophytes ( $p < 0.0001$ ). The most prevalent dermatophytes were *Trichophyton rubrum* (68.6%) and *Trichophyton mentagrophytes* (21.4%), followed by *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Tricophyton tonsurans* and *Epidermophyton floccosum*, the last four at reduced frequencies. Mixed cultures between *Tricophyton* and *Candida* and *Tricophyton* and *Fusarium* were the most frequent ( $p > 0.05$ ). Finally, an interesting migration from anthropophilic to non-anthropophilic etiologies was verified from the age group between 18 and 39 towards that between 40 and 60 years of age ( $p < 0.0001$ ). Thus, preventive efforts regarding anthropophilic dermatophytosis should be concentrated on the younger age group. Future research should focus efforts on preventing bacterial growth in clinical skin samples, increasing the success the fungal etiology determination of these mycoses. Finally, it is important to verify the causes of the possible concentration of *E. floccosum* in Guanabara Bay and in Macaé. Retrospective studies have limitations; our research evaluated an adult population, screened in a single private laboratory. However, even so, previous studies were corroborated in relation to the gender preferentially affected, anatomical sites of infection and causal agents in the State of Rio de Janeiro.

Keywords: Ringworm, Mycosis, Skin lesions, Epidemiology.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** – Lesões cutâneas. (A,B) Lesões eritematosas ou manchas papulo-escamosas, de contornos delimitados. (B) Placas avermelhadas descamativas marginadas, circinadas; (C) Lesões em pele glabra, vesiculosas; (D) Tinha imbricata; (E) Lesão genital ou tinea genitalis (F) Lesão inguinocrural. (G) Lesão plantar. Fonte:(A,B,C,F e G) Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021; (E) (LUCHSINGER et al., 2015).p26.

**Figura 2** – Variantes clínicas de tinea capitis (A,C) Lesão microspórica; (B).Lesão tricofítica com black dots; (D) Kerion, um inchaço friável sobre o couro cabeludo; (E).Variante pustulosa de tinea capitis .Fonte: (BHAT et al., 2017).p27.

**Figura 3** – Tinea capitis favosa/ Escutulas ou GodetFonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p28.

**Figura 4** – Lesões ungueais. (A)Onocomicose subungueal distal e lateral.(B) Onicomicose subungueal proximal(C) Onicomicose distrofica total. (D) Onicomicose superficial branca ou leucomicose.(E) Onicomicose distrófica com apresentação de paroníquia. Fonte: (LIMA; RÊGO; MONTENEGRO, 2007).p29.

**Figura 5** – Exame micológico direto. (A) Exame micológico direto (EMD) - hifas septadas hialinas artroconidiadas observado em microscópio óptico (400x).(B) Fio capilar (Tinea capitis) com parasitismo endotrix.: Exame micológico direto (EMD) artroconídios dentro do pelo (400x).(C)Tinea capitis com parasitismo ectotrix: Exame micológico direto (EMD) artroconídios fora do pelo(400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p32.

**Figura 6** –*Trichophyton rubrum* em Agar Sabouraud Dextrose (SDA). (A) Cultura em tubo/Verso; (B)Cultura em tubo/ Anverso; (C)Hifas hialinas septadas, microconídios em forma de “lágrima” dispostos ao longo da hifa ou em cachos(400X). Fonte: Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p33.

**Figura 7** –*Trichophyton mentagrophytes*. (A) Cultura em tubo/Anverso. (B)Cultura em tubo/ Reverso.(C) hifas hialinas septadas, microconídios globosos isolados ou ao longo da hifa em cachos e acroconídios em forma de “charuto”, Hifas em espiral(400X).Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p34.

**Figura 8** –*Trichophyton interdigitale*. (A) Cultura em placa/ Anverso; (B) Cultura em placa/Reverso; (C) hifas hialinas septadas e clamidoconídios(400X); (D) Hifas septadas hialinas, microconídios globosos macroconídios raros e em forma de

“charuto”, hifas em espiral(400X).Fonte: (ADELAIDE, 2016).p35.

**Figura 9** – *Trichophyton tonsurans*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e Reverso.(B) Hifas hialinas septadas e irregulares, com microconídios abundantes, em forma de clava e isolados, que se alongam em forma de “balão”(400X).(C) Macroconídios de parede grossa e clamidoconídios intercalares ou terminais(400X).Fonte:Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p36.

**Figura 10** – *Trichophyton schoenleinii*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e Reverso.(B) Hifas hialinas septadas com bifurcação,“hifas em candelabro” “hifas em cabeça de prego” ou “candelabro fávico”. Ausência de conídios(400X).Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p37.

**Figura 11** – *Microsporum canis*. (A)Cultura em tubo/ Anverso. (B)Cultura em tubo/ Reverso.(C) Hifas hialinas septadas, macroconidios numerosos, fusiformes, de paredes grassas e rugosas e com septações variadas(400X). Fonte:Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p38.

**Figura 12** – *Microsporum gypseum*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e reverso.(B) Hifas hialinas septadas com abundantes macroconídios, com septações variáveis , simétricos, elipsoides, de parede fina extremidades arredondadas(400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.p39.

**Figura 13** – *Epidermophyton floccosum*(A) Cultura em tubo/ Anverso. (B)Cultura em tubo/ reverso.(C) Hifas hialinas septadas, macroconídios com septações variáveis em forma de “raquete”. Aumento (400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-202.p40.

**Figura 14** – Gráfico contendo a distribuição dos casos de dermatofitoses segundo o sítio anatômico acometido. MMSS: membros superiores, MMII: membros inferiores. p49.

**Figura 15** – Distribuição das combinações de agentes etiológicos nas culturas mistas dos portadores de dermatofitoses.p50.

**Figura 16** – Localização da área de estudo e dos municípios a partir dos quais os pacientes com dermatofitoses são provenientes.p52.

**Figura 17** – Distribuição espacial da: (a) monoinfecção e (B) coinfeção nos municípios estudado do estado do Rio de Janeiro.p53.

**Figura 18** – Aplicação do EDK e do Scan nas monoinfecções (A) *Epidermophyton floccosum*, (B) *Microsporum canis*, (C) *Microsporum gypseum*, (D) *Trichophyton rubrum*, (E) *Trichophyton mentagrophytes* e (F) *Trichophyton tonsurans*).p55.

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> – Distribuição de casos positivos para dermatófitos de acordo com a idade e sexo.....	48
<b>Tabela 2</b> – Comparação entre o isolamento dos dermatófitos em cultura versus a presença ou não de bactérias no espécime clínico processado. ....	50
<b>Tabela 3</b> – Distribuição de espécies de Dermatófitos de acordo com o sexo.....	51
<b>Tabela 4</b> – Distribuição dos dermatófitos segundo a faixa etária da população investigada. ....	522

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> – Prevalência e distribuição de Dermatófitos de acordo com as espécies obtidas via isolamento em cultura e o sítio anatômico de lesão.....	511
--	-----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEP-HUAP – Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Antônio Pedro

CIM/UFF – Centro de Investigação de Microrganismos da UFF

Controllab – Controle de Qualidade Laboratorial EMD – Exame Micológico Direto

EDK – Estimador de densidade Kernel

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

GPS (do inglês Global Positioning System)

HIV –Vírus da Imunodeficiência Humana – da Língua Inglesa “Human Immunodeficiency Virus”

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz

KOH – Hidróxido de Potássio

PELM – Programa de Excelência para Laboratórios Médicos da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica

SDA – Ágar Sabouraud Dextrose 2%

SIG – Sistemas de Informações Geográficas

TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
1.1.	Histórico.....	16
1.2.	Dermatofitoses no contexto clínico.....	18
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1.	Etiologia e Epidemiologia.....	19
3.	Manifestações clínicas.....	24
3.1.	Aspecto clínico das lesões dermatofíticas.....	25
3.1.1.	Lesões cutâneas.....	25
3.1.2.	Lesões de couro cabeludo.....	26
3.1.3.	Lesões ungueais.....	28
4.	DIAGNÓSTICO.....	29
4.1.	Coleta de espécimes clínicos.....	29
4.1.1.	Escamas dérmicas.....	29
4.1.1.1.	Pelos e cabelos.....	30
4.1.1.2.	Escamas ungueais.....	30
4.2.	Exame Micológico Direto.....	30
4.2.1.	Cultura.....	31
4.3.	Técnicas Adicionais.....	31
5.	MORFOLOGIA DOS DERMATÓFITOS.....	31
5.1.	Exame direto.....	32
5.2.	Cultura.....	32
5.2.1.	Gênero <i>Trichophyton</i> .....	32
5.2.1.1.	<i>Trichophyton rubrum</i> .....	32
5.2.1.2.	<i>Trichophyton mentagrophytes</i> .....	33
5.2.1.3.	<i>Trichophyton interdigitale</i> .....	34
5.2.1.4.	<i>Trichophyton tonsurans</i> .....	35
5.2.1.5.	<i>Trichophyton schoenleinii</i> .....	36
5.2.2.	Gênero <i>Microsporum</i> .....	37
5.2.2.1.	<i>Microsporum canis</i> .....	37
5.2.2.2.	<i>Microsporum gypseum</i> .....	38
5.2.3.	Gênero <i>Epidermophyton</i> .....	39
5.2.3.1.	<i>Epidermophyton floccosum</i> .....	39
6.	Georreferenciamento aplicado a investigação epidemiológica das Dermatofitoses.....	40
7.	JUSTIFICATIVA.....	42
8.	OBJETIVOS.....	43

8.1.	Objetivo GERAL .....	43
8.2.	Objetivos ESPECÍFICOS.....	43
9.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
9.1.	Aspectos Éticos .....	44
9.2.	CrITÉrios de Inclusão e Exclusão .....	44
9.3.	Coleta de dados.....	44
9.4.	Geoprocessamento e Geotecnologias.....	45
9.4.1.	OBTENÇÃO DOS DADOS .....	45
9.4.2.	PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS .....	46
9.5.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	46
10.	RESULTADOS .....	47
10.1.	Aspectos Clínico-epidemiológicos .....	47
10.2.	GEOREFERENCIAMENTO DAS DERMATOFITOSSES NO RIO DE JANEIRO.....	52
10.2.1.	ÁREA DE ESTUDO .....	52
11.	DISCUSSÃO .....	56
12.	CONCLUSÃO.....	61
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
	APÊNDICE A.....	70
	APÊNDICE B.....	72
	ANEXO.....	73

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. HISTÓRICO

As primeiras pesquisas em Micologia Clínica coincidem com os primórdios e relevantes estudos da dermatofitose. Robert Remak e Schöenlein em 1837/1839, desvendaram a etiologia dos favus, este último considerando fungos e suas hifas como causadores da doença tinha fávica. Anos mais tarde, David Gruby, na década de 1840, reafirma a etiologia fúngica não só dos favus, mas de todas as tinas criando o gênero *Microsporum*. Em 1845, Remak descreve a espécie *Achorion schoenleinii*. Outro importante pesquisador foi Adamson, que em 1895 descreveu as ramificações das hifas no interior dos fios capilares – franjas de Adamson.

Os estudos em Micologia Médica ficaram paralisados até o final do século XIX. após esse período inerte, em 1910, o dermatologista francês Reymond Jacques Andrien Sabouraud propala seu tratado de micologia médica, intitulado – Les teignes–, que delineava regularizar o conhecimento sobre o tópico relevante mais diagnosticado em micologia: os dermatófitos.

Sabouraud classificou os fungos considerando a micromorfologia em parasitismo nos espécimes clínicos estudados (pelos e escamas) e o crescimento fúngico em meio de cultura à base de peptona, que mais tarde levaria seu nome: Ágar Sabouraud. Essa classificação dividiu os dermatófitos à época, em quatro gêneros: *Achorion*, *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. Em 1928, Devèze e Margarot em suas pesquisas descobrem que fios capilares parasitados por determinados fungos apresentavam fluorescência à luz ultravioleta (lâmpada de Wood).

A classificação clínica e micológica descrita por Sabouraud é modificada por Chester W. Emmons em 1934, que passa a considerar não só aspectos da morfologia microscópica, bem como a capacidade de crescimento em meios de cultivo à base de grãos de cereais. Após essa revisão, o estudioso extingue o gênero *Achorion*, e o engloba ao gênero *Trichophyton*. Os estudos de Nannizi em 1926, corroboraram para uma nova etapa que culminou na elucidação da reprodução sexuada dos dermatófitos, demonstrada por algumas espécies e a redescoberta desta característica é pesquisada por Donald Griffin e Stockdale que denominam de “forma perfeita” a forma de reprodução teleomórfica ou sexuada, através das estruturas



apresentadas, mantendo como modelo *Microsporum gypseum*, anteriormente descrito. Sendo assim os dermatófitos do gênero *Trichophyton* teleomórficos foram classificados como Arthraderma, essa capacidade também foi descrita em fungos do gênero *Microsporum*, que foram então, denominados Nannizia(LACAZ *et al.*, 2002). Após alguns anos ocorre a unificação no gênero *Arthroderma*, onde foram também incluídos os gêneros *Chrysosporium*, *Keratinomyces* e *Trichophyton*.

Os gêneros *Epidermophyton*, *Microsporum*, *Trichophyton*, *Keratinomyces* e *Chrysosporium* (os dois últimos considerados não patogênicos) foram assentidos baseados em características anamórficas, outros foram considerados por Ajello, como sinônimos em virtude da presença de micro e macroconídios agrupando *Keratinomyces ajelloi* e *Trichophyton* baseado na análise de restrição do DNA mitocondrial (mtDNA).

Algumas espécies de *Keratinomyces* (*ajelloi*, *ceretanicus* e *longifusus*) foram consideradas distintas de *Trichophyton*, porém, sem estudos genéticos comprobatórios.

Uma classificação considerada até os dias de hoje é a de Ajello, que considera os dermatófitos de acordo com seu desenvolvimento no solo (geofílicos), em animais (zoofílicos) e em humanos (antropofílicos).

Desde a década de 1980, o conhecimento de genes nucleares e mitocondriais dos dermatófitos somados ao desenvolvimento de novas metodologias atualmente disponíveis têm contribuído de maneira decisiva na organização sistemática tais como, PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), RFLP (Polimorfismo no Comprimento de Fragmentos de Restrição), MALDI-TOF-dessorção a laser assistida por matriz acoplada a espectrometria de massa e ITS-rDNA (utilização da região intergênica do DNA ribossomal) associada a ferramentas de informática têm sido úteis na identificação e classificação de espécies de dermatófitos, permitindo assim a reconstrução das relações filogenéticas do grupo, auxiliando na determinação de linhagens evolutivas independentes e na inferência de sua respectiva história evolutiva colaborando com estudos epidemiológicos.(CAFARCHIA *et al.*, 2013; SUH; GROSSO; CARRION, 2018).

Neste contexto, também com taxonomia recém-proposta, o gênero *Nannizzia* compreende treze espécies, ou seja, *Nannizzia aenigmatica*, *N. corniculata*, *N. duboisii*, *N. fulva*, *N. graeserae*, *N. gypsea*, *N. nana*, *N. incurvata*, *N. perplicata*, *N. persicolor*, *N. praecox*, e duas novas espécies. *Nannizziapolymorpha* sp. nov., que

foram isoladas de uma lesão cutânea de um paciente da Guiana Francesa. Para a cepa originalmente descrita como *Microsporum racemosum*, por Borelli em 1965, propusemos *Nannizzia lorica* nom. nov. As espécies são totalmente caracterizadas com cinco loci sequenciados (ITS, LSU, TUB2, RP 60S L1 e TEF3), combinado com a morfologia da forma assexuada e características fisiológicas que corroboram para identificação e admissão das novas espécies.

Atualmente nove grupos monofiléticos são aceitos como gêneros: *Guarromyces*, *Ctenomyces*, *Paraphyton*, *Arthroderma*, *Epidermophyton*, *Lophophyton*, *Microsporum*, *Nannizzia* e *Trichophyton* (DE HOOG *et al.*, 2017; DUKIK *et al.*, 2020).

Cerca de 50 espécies são de interesse médico em todo o mundo. Sua distribuição é influenciada por fatores geográficos e climáticos, hábitos populacionais, entre outros (GNAT; ŁAGOWSKI; NOWAKIEWICZ, 2020)

## 1.2. DERMATOFITOSSES NO CONTEXTO CLÍNICO

A dermatofitose é causada por fungos que degradam queratina (dermatófitos). A doença figura entre as mais comuns no mundo, sendo considerada o terceiro distúrbio de pele mais frequente em crianças menores de 12 anos e a segunda na população adulta, sendo assim constituem o grupo de fungos mais frequentemente isolados nos laboratórios de Micologia Clínica.

A distribuição geográfica dos dermatófitos é variável. Alguns são cosmopolitas e outros dependem de fatores de adaptação ambiental, deslocamentos humanos e convívio com animais domésticos (BRILHANTE *et al.*, 2000).

Dermatófitos não são considerados fungos da microbiota normal de humanos e animais, por esse motivo são considerados patógenos. Sua transmissão se dá por contato com o solo (espécies geofílicas), contato direto ou indireto com humanos infectados (espécies antropofílicas) ou animais (espécies zoofílicas) (GNAT *et al.*, 2021).

Em animais, a dermatofitose varia em níveis de leve à grave e esse fato está correlacionado a condição imunológica do animal, ao tipo de manejo (animais domésticos, animais selvagens, selvagens caipiras, animais de laboratório) (ŁAGOWSKI; GNAT; NOWAKIEWICZ; OSIŃSKA; ZIĘBA, 2019).

A dermatofitose animal é considerada uma doença autolimitada cursando de 4

á 12 semanas(ŁAGOWSKI; GNAT; NOWAKIEWICZ; OSIŃSKA; TROŚCIAŃCZYK; *et al.*, 2020). Os tutores de animais assintomáticos são considerados, do ponto de vista epidemiológico da dermatofitose, um fator crítico, pois 50% dos humanos expostos a animais assintomáticos infectados podem desenvolver a doença (ŁAGOWSKI; GNAT; NOWAKIEWICZ; OSIŃSKA; DYLAŁG, 2020). Há relatos também de zoonose reversa, onde os animais adquirem a dermatofitose através do contato com humanos infectados (ŁAGOWSKI; GNAT; NOWAKIEWICZ; OSIŃSKA; TROŚCIAŃCZYK; *et al.*, 2019).

A infecção de pessoa a pessoa é relatada não apenas no ambiente comunitário, mas também nosocomial com surtos de transmissão que constituem uma considerável fonte da micose (WATANABE; ANZAWA; MOCHIZUKI, 2017).

Estudos que abranjam as causas das dermatofitoses, considerando o conceito de saúde única em município do leste do Rio de Janeiro, em laboratório da rede privada, trará valiosas informações para futura elucidação dos mecanismos parasito/hospedeiro, contribuindo na epidemiologia e dados literais específicos para adoção de políticas públicas de de prevenção e controle dessas infecções.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. ETIOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA**

As infecções fúngicas que afetam a pele, cabelos, pelos e unhas de humanos e animais são conhecidas como dermatomicoses. Essas infecções são consideradas como uma das mais frequentes infecções superficiais de interesse em saúde pública no mundo (ABD ELMEGEED *et al.*, 2015).

Pacientes humanos de ambos os sexos e de qualquer idade podem ser afetados e embora tenha distribuição mundial, climas quentes e úmidos tais como áreas tropicais e subtropicais contribuem para alta prevalência com grande número de casos nos países da América Latina, da África e da Ásia(BHAGRA *et al.*, 2014; FAURE-COGNET *et al.*, 2016; SIMONNET; BERGER; GANTIER, 2011).

Embora as dermatomicoses possam ter como etiologia algumas leveduras, principalmente dos gêneros: *Candida*, *Malassezia*, *Trichosporon*, algumas espécies de fungos filamentosos como *Fusarium* e *Aspergillus* (CHIACCHIO *et al.*, 2014), os principais agentes etiológicos envolvidos nas infecções micóticas da derme são osdermatófitos.

Os dermatófitos constituem um grupo especializado de fungos com afinidade queratinofílica, ou seja, são capazes de degradar queratina em seu processo de nutrição (AMEEN, 2010). Uma dermatomicose causada por dermatófitos é então classificada como dermatofitose, comumente conhecida como tinea ou tinha.

São descritas mais de quarenta espécies incluídas dentro de três gêneros de dermatófitos: *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. Estudos epidemiológicos mostram que as dermatofitoses se encontram entre as micoses mais prevalentes no mundo, considerada a segunda doença de pele de maior ocorrência principalmente em adultos (SIDRIM, JOSÉ JULIO COSTA; MOREIRA, 1999; SILVA-ROCHA; DE AZEVEDO; CHAVES, 2017). Dados apontam que 20 a 25% da população mundial seja afetada por dermatofitose e que a doença tem aumentado a cada ano (ALISHTAYEH *et al.*, 2015; FAURE-COGNET *et al.*, 2016).

Esses dados estão de acordo com os encontrados no Brasil, segundo alguns autores, a prevalência constatada foi de 18,2 % a 23,2% (BRILHANTE *et al.*, 2000; SANGUINO; JARROS; NEGRI, 2019; SIQUEIRA *et al.*, 2006). De acordo com estudos de Pires *et al.*, (2014), há uma estimativa que 10% a 15% da população será infectada por um dermatófito, pelo menos uma vez em sua vida.

Por apresentarem baixa taxa de mortalidade, embora alta morbidade e poderem apresentar curso crônico e formas mais graves em pacientes imunodeprimidos (BRILHANTE *et al.*, 2000), as dermatofitoses são geralmente doenças negligenciadas, não sendo consideradas importantes e com poucos investimentos para pesquisas abrangentes no seu controle e tratamento. Apesar da baixa taxa de mortalidade, as lesões cutâneas podem cursar de forma crônica e se apresentarem de difícil tratamento, causando impacto na qualidade de vida do paciente, gerando baixa autoestima, e até mesmo discriminação social. Ao se determinar o agente causador da infecção, é possível presumir a fonte de infecção, permitir a instituição do tratamento adequado e estabelecer medidas que evitem reinfecções.

Com a variação epidemiológica descrita na literatura, torna-se evidente a importância de estudos epidemiológicos sobre as dermatofitoses para o melhor entendimento das características regionais da relação parasita-hospedeiro, para o estabelecimento de tratamentos efetivos e a determinação de medidas de prevenção e controle mais eficientes para cada região estudada.

Estudos moleculares aprimoraram a classificação dos dermatófitos e os

aspectos fenotípicos e fisiopatológicos já estão sendo entendidos e agrupados, admitindo nove gêneros: *Guarromyces*, *Ctenomyces*, *Paraphyton*, *Arthroderma*, *Epidermophyton*, *Lophophyton*, *Microsporum*, *Nannizzia* e *Trichophyton* (DE HOOG *et al.*, 2017; DUKIK *et al.*, 2020).

Os estudos moleculares elucidam mecanismos de interação parasito-hospedeiro em relação ao processo de infecção pelos dermatófitos. Neste cenário, é possível afirmar que ocorre uma dependência regulatória de sinalização combinada que desencadeia a expressão de genes responsáveis pela adesão e penetração do fungo no tecido do hospedeiro. Este sistema secretório enzimático é ativado e interfere no metabolismo do patógeno com superação do ambiente hostil do hospedeiro (acidez e descamação dérmicas, déficit nutricional, mecanismo da fagocitose e aos peptídeos antimicrobianos) garantindo sua invasão e estabelecimento da dermatofitose (MERCER; STEWART, 2019).

O mecanismo descrito está diretamente ligado ao retículo endoplasmático (RE) do dermatófito, que funciona como a entrada da via secretora, onde a maior parte das proteínas sofre dobramento e alterações pós-tradução. Este sistema secretor é usado por vários patógenos para expressar fatores de virulência e adaptação às condições de estresse o que corrobora com a adaptação aos diferentes nichos biológicos. Quando ocorre uma sobrecarga ou falha nesse processo, iniciam-se respostas adaptativas de proteínas não dobradas (UPR), equilibrando a homeostase e descartando proteínas irregulares. Especificamente para os fungos, as UPRs funcionam com um sensor regulador transmembranar que pode se tornar alvo vulnerável à terapia antifúngica (BITENCOURT *et al.*, 2020).

O termo dermatófito não é uma classificação taxonômica, mas é utilizado para agrupar fungos dos gêneros *Microsporum*, *Trichophyton* e *Epidermophyton*. As espécies incluídas nestes gêneros possuem afinidade pela queratina e são capazes de causar micoses cutâneas em homens e animais (AMEEN, 2010).

Os dermatófitos acometem os indivíduos independente de sua condição imunológica, entretanto em pacientes comórbidos como os diabéticos, portadores do HIV, portadores da síndrome de Down, usuários de corticoides e drogas imunossupressoras como os pacientes transplantados, esses fatores contribuem para o desenvolvimento da infecção fúngica (AQUINO; CONSTANTE; BAKOS, 2007; CAMBUIM *et al.*, 2011).

Assim, assumem papel de oportunismo como o relatado por Peixoto *et al.*,

(2010), que descreveram dermatofitose causada por *T. rubrum* em pacientes portadores de doença de Cushing. Por outro lado, estão casos raros, sem nenhuma comorbidade associada, como descrito por Ruiz & colaboradores (2020), em um caso clínico de pseudomicetoma em couro cabeludo, tendo como patógeno *M. canis*.

Os dermatófitos encontram-se entre os fungos mais isolados na rotina do laboratório de micologia (BRILHANTE *et al.*, 2000). Na sua morfologia macroscópica, apresentam características de fungos filamentosos com colônias de aspecto pulverulento ou aveludado e na morfologia microscópica é possível observar a presença de hifas septadas hialinas, algumas vezes artroconidiadas, com macro e microconídios ou apenas macroconídios, dependendo do gênero e da espécie (WEITZMAN; SUMMERBELL, 1995). Aproximadamente cinquenta espécies de fungos são distribuídas dentro dos três gêneros de dermatófitos, sendo que vinte e cinco delas, são reconhecidas como causadoras de infecções em humanos e em animais. (GNAT; ŁAGOWSKI; NOWAKIEWICZ, 2020)

Esses fungos também são classificados de acordo com o tipo de reprodução, podendo apresentar estado anamórfico ou assexual e teleomórfico ou sexuado. Quando apresentam estrutura de reprodução sexuada, as espécies são classificadas no gênero *Arthroderma* (GRÄSER; SCOTT; SUMMERBELL, 2008).

Do ponto de vista ecológico, os dermatófitos são classificados de acordo com seu habitat, podendo ser: geofílicos, zoofílicos ou antropofílicos. Os geofílicos são encontrados no solo, de forma saprófita, utilizando como principal nutriente a queratina de pelos e pele que descamam de humanos e animais. A espécie *Microsporum gypseum/Nannizia gypsea* é o principal agente etiológico dessa classe. A infecção causada por esse fungo em humanos é observada por lesões clínicas com reação inflamatória intensa. Pacientes imunocomprometidos portadores de lúpus eritematoso sistêmico, por exemplo, podem desenvolver dermatites graves e crônicas. Sabe-se também, que o fungo pode acometer neonatos (BRILHANTE *et al.*, 2000) (DUKIK *et al.*, 2020).

Os zoofílicos são geralmente parasitas de animais domésticos e silvestres, e em alguns casos, mantêm uma relação de comensalismo com o hospedeiro. *Microsporum canis*, é um exemplo dessa categoria, sendo responsável por cerca de 15% das dermatofitoses em humanos. Estudos realizados nas regiões Sul (Rio Grande do Sul-RS), e Sudeste (Rio de Janeiro-RJ, São Paulo-SP e Espírito Santo-ES) e Centro-Oeste (Goiás-GO) do Brasil, na África e Europa classificam, *M. canis* como

principal agente das tineas do couro cabeludo, em um porcentual de 67% a 71,3% (DALLA LANA *et al.*, 2016; SCARAMPELLA *et al.*, 2015).

Os antropofílicos possuem afinidade parasitária com o homem, tendo como um dos representantes, *Epidermophyton floccosum* (patógeno exclusivo de pele glabra com raro tropismo para as unhas e nunca acometendo fios capilares). A transmissão é direta em diversos locais públicos e em situação de aquartelamento (OLIVEIRA, 2014; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004). *Trichophyton rubrum*, outra espécie antropofílica, apresenta uma transmissão, que costuma ser facilitada em caso de convivência entre comunidades, famílias e lugares que possuam fluxo recreativo ativo, como parques e praças (SEEBACHER; BOUCHARA; MIGNON, 2008).

O gênero *Trichophyton* apresenta espécies que causam lesões nos seguintes sítios anatômicos: pele glabra, cabelos e unhas, tendo como representantes mais frequentes, *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* e *T. tonsurans* (SCHOLZ; MEINHOF, 1991). *Trichophyton interdigitale* (variedade clonal do *T. mentagrophytes* – zoofílico) é agente causador de tinea pedis, particularmente do tipo vesicular, tinea corporis e, às vezes, invasão superficial das unhas em humanos, não acomete couro cabeludo, *in vivo*, porém pode produzir perfurações *in vitro*. (DE HOOG *et al.*, 2017).

Em diversos estudos epidemiológicos, *T. rubrum* é a espécie mais prevalente no mundo, relatada em casos de dermatofitoses (COSTA *et al.*, 2002; LEE *et al.*, 2015; REZENDE *et al.*, 2009). Essa espécie antropofílica, apresenta grande capacidade de adaptação ao hospedeiro humano, e é capaz de causar lesões em vários sítios anatômicos. Alguns estudos na Ásia relatam que é a espécie predominante nos últimos 37 anos, em detrimento de outros dermatófitos como *T. mentagrophytes* e *M. canis* (LEE *et al.*, 2012, 2015). No entanto, um estudo sobre a prevalência de agentes causadores de dermatomicoses na Etiópia, encontrou maiores taxas de isolamento de *T. violaceum*, seguido por *T. mentagrophytes* (BITEW, 2018). Nesse estudo, a forma clínica predominante foi a tinea capitis, acometendo indivíduos na faixa etária de 1 a 14 anos.

Em recente estudo sobre a negligência relacionada às doenças fúngicas, Almeida e colaboradores (2019), afirmaram que *T. rubrum* e *T. Interdigitale* foram descritos como os atuais agentes de dermatofitose no mundo.

No Brasil, na região norte do Amazonas, um estudo realizado no período de 1996 a 2005, demonstrou, como forma clínica predominante, a tinea capitis em crianças até 12 anos, e a espécie predominante foi *T. tonsurans*. (CORTEZ *et al.*,

2012). *T. tonsurans* é definida como uma espécie antropofílica, porém alguns estudos reportam seu isolamento em animais e solo (LACAZ *et al.*, 2002). A forma clínica predominante nos pacientes com 25 anos ou mais foi a tinea pedis (BITEW, 2018). De fato, é atribuída a maior suscetibilidade aos pacientes antes da puberdade em desenvolverem lesões no couro cabeludo causadas por dermatófitos, por causa principalmente, da insuficiente produção de ácidos graxos com ação antifúngica (HAY, 2017). Quanto à espécie do gênero *Trichophyton*, *T. violaceum* parece ser endêmico no leste da África e certos países da Ásia. No estudo de revisão de Bitew (2018), na Etiópia, 95,3% dos dermatófitos isolados foram antropofílicos, o que contrasta com outros autores que encontram em países desenvolvidos, uma taxa maior de isolados zoofílicos (TRIVIÑO-DURAN *et al.*, 2005). Além disso, de acordo com dados da literatura, países em desenvolvimento apresentam maiores índices de tinea capitis, enquanto os países desenvolvidos relatam altas taxas de tinea pedis e onicomicoses (HAVLICKOVA; CZAİKA; FRIEDRICH, 2008; SEEBACHER; BOUCHARA; MIGNON, 2008; AMEEN, 2010).

A maior ocorrência de tinea pedis e onicomicoses pode ser um reflexo do processo de urbanização, da prática de esportes, do uso de calçados oclusivos, o que ocorre mais em países em processo de desenvolvimento. Segundo Ameen (2010), a possível explicação para diferentes perfis de manifestações clínicas de acordo com as áreas geográficas, e a diferença na distribuição das espécies de dermatófitos está possivelmente relacionada às diferenças no modo de transmissão dos dermatófitos, nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Nos países em desenvolvimento, como as espécies de dermatófitos envolvidas são antropofílicas, são mais adaptadas aos humanos e tem sua transmissão facilitada (humano-humano) por meio indireto, como por exemplo fômites (roupas, móveis e objetos compartilhados). A superpopulação nos países em desenvolvimento tem sido apontada como um dos principais fatores de risco para a aquisição de dermatofitose, enquanto nos países desenvolvidos, o contato com animais pets, pode ainda ser um dos fatores de risco a ser considerado (BITEW, 2018).

### **3. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS**

As manifestações clínicas das dermatofitoses são variáveis e dependem de uma tríade de fatores: do agente causal, da resposta imune do hospedeiro e do sítio anatômico afetado. É possível a infecção cursar de forma assintomática ou de forma



branda, com o hospedeiro apresentando apenas prurido como o único sinal clínico (TURCHIN *et al.*, 2005). Na maioria dos casos, a evolução é sintomática, podendo cursar de meses a anos, os sintomas podem variar de brandos a graves, as lesões infectocontagiosas cutâneas geralmente se apresentam eritematosas, placas anulares, despigmentação cutânea, com fissuras na pele, com bordas irregulares, descamações, com presença de vesículas e prurido. Certos sinais clínicos recebem a denominação de tinea ou tinha de acordo com o sítio afetado. Lesões no couro cabeludo, que geralmente ocorrem a perda de fios capilares, são chamadas de tinha capitis; lesões disseminadas pelo corpo, de tinha corporis; lesões nos espaços interdigitais ou na região plantar dos pés são conhecidas como “pé de atleta” ou tinha pedis; e lesões ungueais de tinha unguium ou onicomicoses (AZULAY, 2017; DALLA LANA *et al.*, 2016)

De tempos em tempos, são relatados surtos ou epidemias mundiais de dermatofitoses já atribuídas aos complexos de *Trichophyton mentagrophytes* e *Microsporum canis*, respectivamente.

Entre as epidemias e surtos recentes, estão as relatadas por Thakur & Kalsi, (2020) onde observaram *T. mentagrophytes* genótipo VIII, na Índia e genótipo VII na Suíça. Na Alemanha e Israel, *M. canis* foi responsável por infecções genitais e surtos, com transmissão pessoa para pessoa. Esta mudança no perfil epidemiológico dos dermatófitos e padrões emergentes de espécies já vinha sendo sinalizado por Ripponna década de 1980, e essa evidencia evolutiva ativa é comprovada nestes dois complexos, onde cepas surgiram e se separaram como espécies, como exemplo temos *T. interdigitale* variedade de *T. mentagrophytes*. A descrição das atuais epidemias e surtos globais ou autolimitados, antes atribuídos aos dermatófitos antropofílicos, admitem os dois complexos como agentes causais.

### **3.1. ASPECTO CLÍNICO DAS LESÕES DERMATOFÍTICAS**

#### **3.1.1. Lesões cutâneas**

As lesões se apresentam geralmente sob a forma de pequenos eritemas ou manchas papulo-escamosas, de contornos delimitados, placas avermelhadas descamativas marginadas, circinadas, lesões em áreas de dobra (intertriginosas), lesões em pele glabra, vesiculosas, tinha imbricata, podendo variar de acordo com a localização no corpo. (DALLA LANA *et al.*, 2016; LACAZ *et al.*, 2002).

Lesões genitais ou tinea genitalis são relativamente raras e estão ligadas diretamente a autoinoculação por lesões ungueais,inguinocrurais e plantares concomitantes (LUCHSINGER *et al.*, 2015), como demonstrado na Figura 1.



**Figura 1** – Lesões cutâneas. (A,B) Lesões eritematosas ou manchas papulo-escamosas, de contornos delimitados. (B) Placas avermelhadas descamativas marginadas, circinadas; (C) Lesões em pele glabra, vesiculosas; (D) Tinha imbricata; (E) Lesão genital ou tinea genitalis (F) Lesão inguinocrural. (G) Lesão plantar. Fonte:(A,B,C,F e G) Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021; (E)(LUCHSINGER *et al.*, 2015).

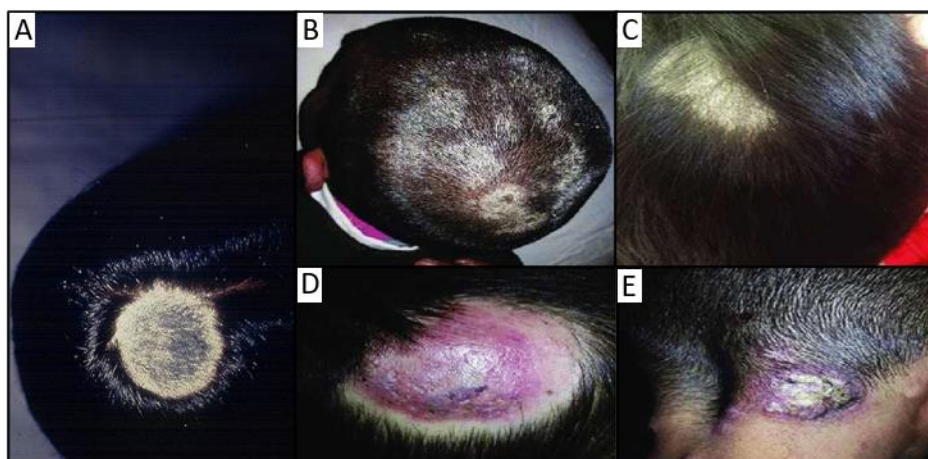
### 3.1.2. Lesões de couro cabeludo

Comumente os fungos dermatófitos acometem crianças em idade escolar até a adolescência. As lesões se caracterizam pelo surgimento de placa única ou até duas (microspórica – causadas pelo gênero *Microsporum*) ou múltiplas (tricofítica – causada pelo gênero *Trichophyton*) com alopecia aparente no couro cabeludo. Observa-se pequenos fragmentos de pelos emergentes do folículo piloso (restos/pontos negros/black dot). Podendo evoluir para cura espontânea na puberdade (Figura 2).

Os casos de tinea supurativa podem ocorrer em faixas etárias aleatórias

acometendo mulheres e crianças, e nos homens causam lesões em área de barba. Podemos observar o aparecimento gradual de placa escamosa com sinais inflamatórios como rubor, edema, secreção purulenta e perda de pelos ou cabelos. (Figura 2).

A tinea fávica é caracterizada pelo surgimento de líquido seroso em forma de gota ao redor do pelo que com a deposição combinada do material córneo oriundo do prurido causado e o ato mecânico de coçar, forma-se uma massa que apresenta o aspecto de crosta amarelada côncava e centrada por um pelo apresentando odor de urina de rato, esses aspectos caracterizam a formação das escútuas ou godet que confluem formando a crosta fávica, que pode se localizar por todo couro cabeludo, conforme as lesões mostradas na Figura 3,(ANAHORY; SANTOS; BORGES, 2013; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004).



**Figura 2** – Variantes clínicas de *tinea capitis* (A,C)Lesão microspórica; (B).Lesão tricofítica com black dots; (D) Kerion, um inchaço friável sobre o couro cabeludo; (E).Variante pustulosa de tinea capitis .Fonte: (BHAT *et al.*, 2017).



**Figura 3** – *Tinea capitis* favosa/ Escutulas ou Godet  
Fonte: Arquivo pessoal  
Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021

### 3.1.3. Lesões ungueais

As lesões ungueais ou onicomicoses se caracterizam por diferentes tipos de acometimento, tais como a onicomicose subungueal distal, que se inicia pelo bordo livre da unha, descolando-a, tornando-a opaca, esbranquiçada e espessa (Figura 4). Outro tipo de onicomicose é a subungueal proximal que tem seu início na extremidade proximal, com manchas brancas próximas à lúnula, crescendo concomitantemente com a unha. Sua ocorrência é rara em imunocompetentes, porém frequente em portadores do HIV, sendo que nesses pacientes pode ocorrer onicodistrofia total (CAMBUIM *et al.*, 2011).

Leucomicose superficial ou onicomicose branca é o aparecimento de manchas brancas na parte medial da lâmina superior ungueal evoluindo para manchas amareladas causada pelo fungo, que invade o interior da unha principalmente na pós puberdade. Essa é uma micose rara, e que pode culminar também em onicodistrofia total (CAMBUIM *et al.*, 2011).

A onicodistrofia total é a lesão ocasionada pelo somatório evolutivo das lesões anteriores e pela fragilidade causada com a perda da lâmina ungueal restando apenas fragmentos queratinizados aderidos ao leito ungueal (CAMBUIM *et al.*, 2011).

A Figura 4 resume a classificação das onicomicoses: causadas por dermatófitos: (A) Onicomicose subungueal distal e lateral (B) onicomicose subungueal proximal, (C) Onicomicose distrófica total, (D) Onicomicose superficial

branca ou leucomicose e (E) Onicomicose distrófica com apresentação de paroníquia. De acordo com Lima e colaboradores, (2007).



**Figura 4** – Lesões ungueais. (A) Onicomicose subungueal distal e lateral. (B) Onicomicose subungueal proximal. (C) Onicomicose distrófica total. (D) Onicomicose superficial branca ou leucomicose. (E) Onicomicose distrófica com apresentação de paroníquia. Fonte: (LIMA; RÉGO; MONTENEGRO, 2007).

## 4. DIAGNÓSTICO

Para o diagnóstico fidedigno das dermatofitoses, é necessária a associação de alguns fatores, tais como: características e localização das lesões, boa anamnese do paciente e exames laboratoriais. Desta forma, para evitar inexatidão no resultado final, os cuidados pré-analíticos com os espécimes clínicos podem ser determinantes, tais como: utilização de produtos e/ou medicamentos tópicos e orais que possam agir como interferentes (cremes, pomadas, medicamentos e formulações caseiras), material para coleta devidamente esterilizado e antissepsia prévia da área lesionada para o proceder da coleta (ESTEVES; CABRITA; NOBRE, 1992; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004).

### 4.1. COLETA DE ESPÉCIMES CLÍNICOS

#### 4.1.1. Escamas dérmicas

Para realização da coleta de amostras de escamas dérmicas deve-se observar a lesão fazendo antissepsia com álcool 70%, visando a redução de contaminação

secundária e retirada de sujidades. Com o auxílio de uma cureta dermatológica, bisturi utilizado do lado não cortante, lâmina de vidro ou algum instrumento similar devidamente esterilizado, realiza-se raspado das células descamativas da lesão com movimentos suaves, evitando lesionar o local com a abertura de ferimento. Caso haja múltiplas lesões, recomenda-se coletar material das várias existentes, levando em consideração a possível presença de mais de um agente patogênico, atentando para a troca do bisturi evitando contaminação de outros locais (ROBERTS; TAYLOR; BOYLE, 2003).

#### 4.1.1.1. *Pelos e cabelos*

Para obtenção de pelos e cabelos, utiliza-se pinça estéril para obtenção de amostra do local da alopecia, o que eleva o sucesso no isolamento do fungo dermatófito (SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004).

#### 4.1.1.2. *Escamas ungueais*

São coletadas com maior frequência. É importante observar as características e localização da lesão (região distal, mediana ou proximal da unha), sendo estas específicas de alguns patógenos. Para a coleta deve ser usado tesoura, alicates, cureta dermatológica e lixas (ROBERTS; TAYLOR; BOYLE, 2003; WELSH; VERA-CABRERA; WELSH, 2010).

Todos os espécimes clínicos devem ser coletados em placa de Petri, ou ainda, podem ser colocados impressados entre duas lâminas devidamente isoladas com material não poroso (ROBERTS; TAYLOR; BOYLE, 2003; WELSH; VERA-CABRERA; WELSH, 2010).

## 4.2. EXAME MICOLÓGICO DIRETO

As amostras são analisadas por meio de exame micológico direto (EMD), com a adição de material da amostra posta em uma lâmina com 1 ou 2 gotas de Hidróxido de Potássio na concentração de 20% (KOH 20%), sendo coberta com uma lamínula, e após espera de alguns minutos para reação, ou leve aquecimento, observa-se em microscópio com objetiva de 40x as estruturas fúngicas. Esta técnica viabiliza processo de triagem das amostras para realização de cultivo (OLIVEIRA, 2014;

SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004).

#### 4.2.1. Cultura

Geralmente utiliza-se o Ágar Sabouraud Dextrose 2% (SDA) e Ágar seletivo para fungos (Mycosel- MY), sendo incubado a 25°C, por um período que pode variar entre 15 a 20 dias, mantendo observação diária das placas ou tubos para avaliação do crescimento macroscópico da colônia. As colônias que forem obtidas pelo crescimento no meio de cultivo, serão utilizadas para confecção de novas lâminas, sendo possível observação das estruturas microscópicas de frutificação possibilitando a identificação do dermatófito, caso ainda haja dúvida sobre qual a presente espécie patológica no cultivo, pode ser feito um repique em meio específico e provas bioquímicas que podem auxiliar na determinação do resultado final (OLIVEIRA, 2014; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004).

### 4.3. **TÉCNICAS ADICIONAIS**

A análise laboratorial dos dermatófitos ganhou ao longo do tempo, diversos métodos de diagnóstico, que compreendem outras técnicas de identificação micológica, tais como colorações especiais histológicas, histopatológicas e imunohistoquímicas clássicas, por exemplo, microscopias de campo claro, contraste de fase e fluorescência, e o advento de novos meios de cultura para triagem e identificação presuntiva rápida de dermatófitos, como Dermatophyte Test Medium (DTM), Dermatophyte identification Medium (DIM) e meios cromogênicos.

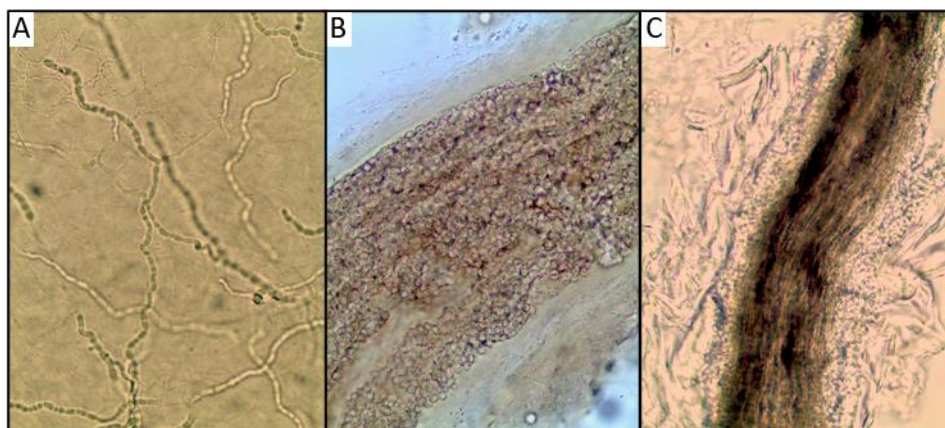
Técnicas moleculares estão cada vez mais difundidas para o diagnóstico das dermatofitoses, entre elas destacamos: PCR-Convencional, MALDI-TOF, PCR-aninhado, PCR-multiplex, PCR-ELISA, PCR-RFLP, Ensaio de fluxo lateral em imunocromatografia (ILFA), Ensaio de fluxo lateral imunocromatográfico de ácido nucleico (NALFIA), CRISPR/cas12-LFA.

Atualmente cogita-se kits/testes rápidos de fluxo lateral de dermatófitos, baseado em anticorpos monoclonais que em tese substituiriam o diagnóstico convencional, reduzindo o tempo e os custos das técnicas moleculares (ABOUL-ELLA; HAMED; ABO-ELYAZEED, 2020).

## 5. **MORFOLOGIA DOS DERMATÓFITOS**

## 5.1. EXAME DIRETO

No parasitismo em escamas dérmicas, ungueais e pêlos, observa-se em lâmina preparada com o clarificante Hidróxido de Potássio (Solução de KOH 20%, 40x), hifas hialinas septadas ou em cadeia de artrósporos, Figura 5.



**Figura 5** – Exame micológico direto. (A) Exame micológico direto (EMD) - hifas septadas hialinas arthroconidiadas observado em microscópio óptico (400x). (B) Fio capilar (*Tinea capitis*) com parasitismo endotrix.: Exame micológico direto (EMD) arthroconídios dentro do pelo (400x). (C) *Tinea capitis* com parasitismo ectotrix: Exame micológico direto (EMD) arthroconídios fora do pelo (400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

Nos fios capilares podemos observar o parasitismo endotrix: Hifas hialinas septadas e/ou artrósporos no interior dos pelos. Cutícula íntegra.

Já no parasitismo ectotrix ocorre a presença de hifas hialinas septadas e/ ou artrósporos fora do pelo e cutícula destruída (OLIVEIRA, 2014; ZAITZ *et al.*, 2010).

## 5.2. CULTURA

### 5.2.1. Gênero *Trichophyton*

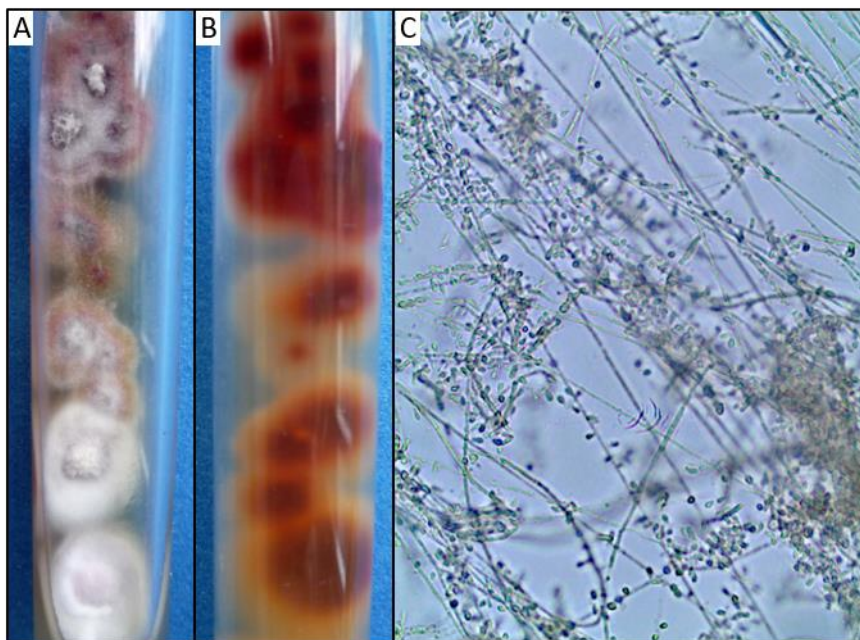
#### 5.2.1.1. *Trichophyton rubrum*

### Macromorfologia

No anverso da colônia, em ágar Sabouraud, essa espécie apresenta colônias de textura algodoadosa ou veludosa, de crescimento intermediário (12/16 dias), com pregas radiais formando pequena elevação central. Inicialmente, de coloração branca que, ao longo do crescimento, pode tornar-se avermelhada em suas bordas. No reverso,



a colônia apresenta coloração variável entre o vermelho e matizes de castanho, difundida no meio de cultivo ou, em casos distintos, essa pigmentação pode ser pouco observada, sendo necessário repiques em ágar fubá- dextrose para observação, conforme as cepas fúngicas, Figura 6.



**Figura 6** – *Trichophyton rubrum* em Agar Sabouraud Dextrose (SDA). (A) Cultura em tubo/Verso; (B) Cultura em tubo/ Anverso; (C) Hifas hialinas septadas, microconídios em forma de “lágrima” dispostos ao longo da hifa ou em cachos (400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

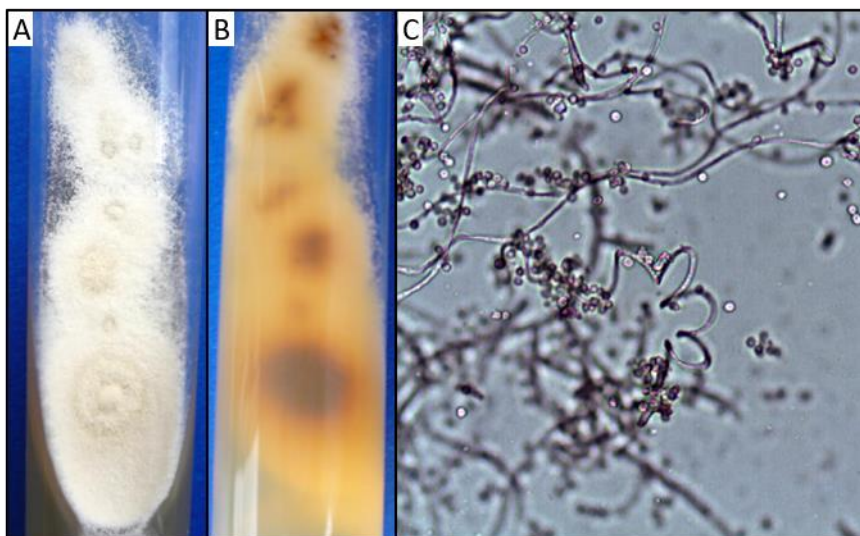
### Micromorfologia

Em microscopia óptica, observa-se hifas hialinas septadas, microconídios em forma de “lágrima” dispostos ao longo da hifa ou em cachos. Ausência de macroconídios ou de quantidades variáveis em forma de “lápiz”, parede lisa e multisseptados (NASCIMENTO; SILVA, 2017; OLIVEIRA, 2014; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; ZAITZ *et al.*, 2010)

#### 5.2.1.2. *Trichophyton mentagrophytes*

### Macromorfologia

O anverso apresenta-se como colônia pulverulenta ou furfurácea, sem relevo acentuado e disposição esporádica em círculos concêntricos com coloração variável do branco amarelado ao castanho avermelhado. O reverso demonstra uma coloração variável entre o castanho e o vinho. (NASCIMENTO; SILVA, 2017; ZAITZ *et al.*, 2010).



**Figura 7**–*Trichophyton mentagrophytes*. (A) Cultura em tubo/Anverso. (B)Cultura em tubo/ Reverso.(C) hifas hialinas septadas, microconídios globosos isolados ou ao longo da hifa em cachos e acroconídios em forma de “charuto”, Hifas em espiral(400X).Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

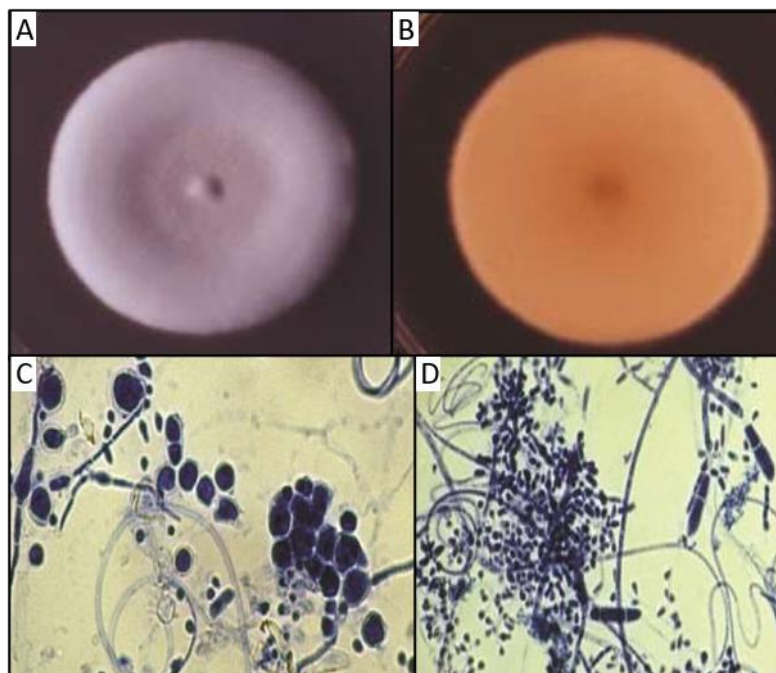
### **Micromorfologia**

Em microscopia óptica observa-se hifas hialinas septadas, microconídios globosos isolados ou ao longo da hifa em cachos. Apresentam acroconídios raros em forma de “charuto”, hifas em espiral.(NASCIMENTO; SILVA, 2017; ZAITZ *et al.*, 2010).

#### *5.2.1.3. Trichophyton interdigitale*

### **Macromorfologia**

O anverso da colônia apresenta textura pulverulenta, de coloração branca e crescimento rápido, porém o reverso se caracteriza por uma coloração marrom clara (NASCIMENTO; SILVA, 2017; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 8.



**Figura 8** –*Trichophyton interdigitale*. (A) Cultura em placa/Anverso; (B) Cultura em placa/Reverso; (C) hifas hialinas septadas e clamidoconídios(400X); (D)Hifas septadas hialinas, microconídios globosos macroconídios raros e em forma de “charuto”, hifas em espiral(400X).Fonte: (ADELAIDE, 2016)

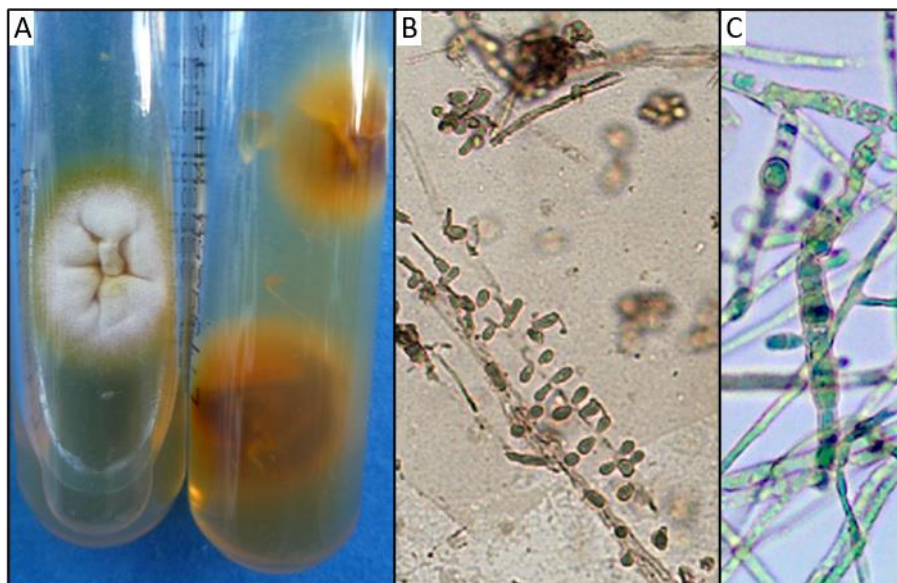
### Micromorfologia

Na microscopia óptica, podemos observar hifas hialinas septadas, microconídios globosos isolados ou em cachos, ao longo das hifas. Apresenta macroconídios raros e em forma de “charuto”, hifas em espiral e clamidoconídios(NASCIMENTO; SILVA, 2017; ZAITZ *et al.*, 2010).

#### 5.2.1.4. *Trichophyton tonsurans*

### Macromorfologia

No anverso da colônia, podemos observar uma variedade de texturas e de cores, apresentando textura filamentosa aveludada ou pulverulenta, com porção central de relevo elevado, umbilicada ou pregueada. O reverso também pode variar de uma coloração marrom amarelado, marrom avermelhado ao mogno profundo (OLIVEIRA, 2014; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 9.



**Figura 9** –*Trichophyton tonsurans*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e Reverso.(B) Hifas hialinas septadas e irregulares, com microconídios abundantes, em forma de clava e isolados, que se alongam em forma de “balão”(400X).(C) Macroconídios de parede grossa e clamidoconídios intercalares ou terminais(400X).Fonte:Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

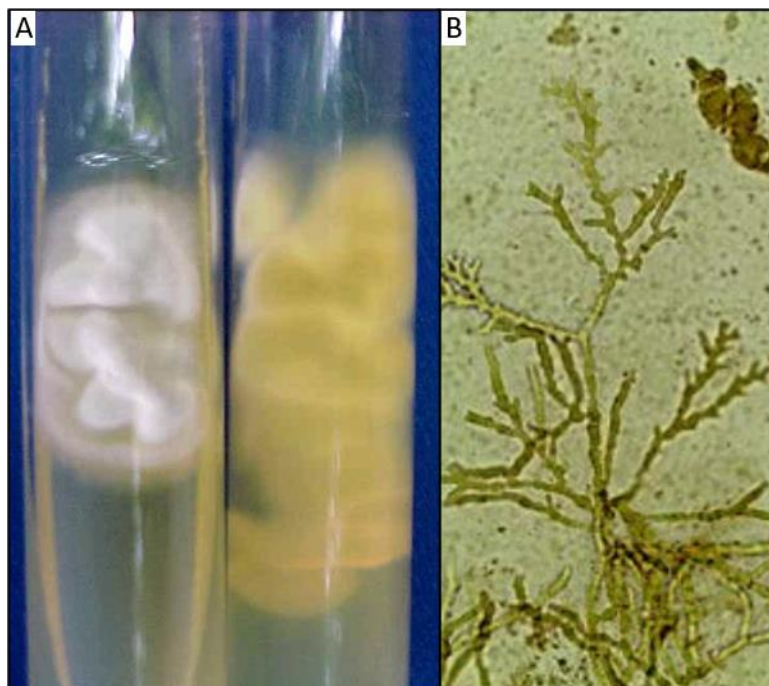
### Micromorfologia

As hifas hialinas são septadas e irregulares, com microconídios abundantes, em forma de clava e isolados, que se alongam em forma de “balão”. Macroconídios de parede grossa e clamidoconídios intercalares ou terminais (OLIVEIRA, 2014; ZAITZ *et al.*, 2010).

#### 5.2.1.5. *Trichophyton schönleinii*

### Macromorfologia

No anverso, a colônia filamentosa apresenta textura variável de glabrosa seca à veludosa baixa, com relevo cerebriforme, aspecto de “cera” (embebida no Agar) e coloração do bege ao castanho. O reverso da colônia varia como no anverso, com pigmentos não difundidos no meio de cultura (SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; TORRES-GUERRERO *et al.*, 2015; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 10.



**Figura 10** – *Trichophyton schoenleinii*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e Reverso.(B) Hifas hialinas septadas com bifurcação, “hifas em candelabro” “hifas em cabeça de prego” ou “candelabro fávico”. Ausência de conídios(400X).Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

### Micromorfologia

Hifas hialinas septadas com bifurcação lembrando “hifas em candelabro” “hifas em cabeça de prego” ou “candelabro fávico”. Ausência de conídios.(SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; TORRES-GUERRERO *et al.*, 2015; ZAITZ *et al.*, 2010).

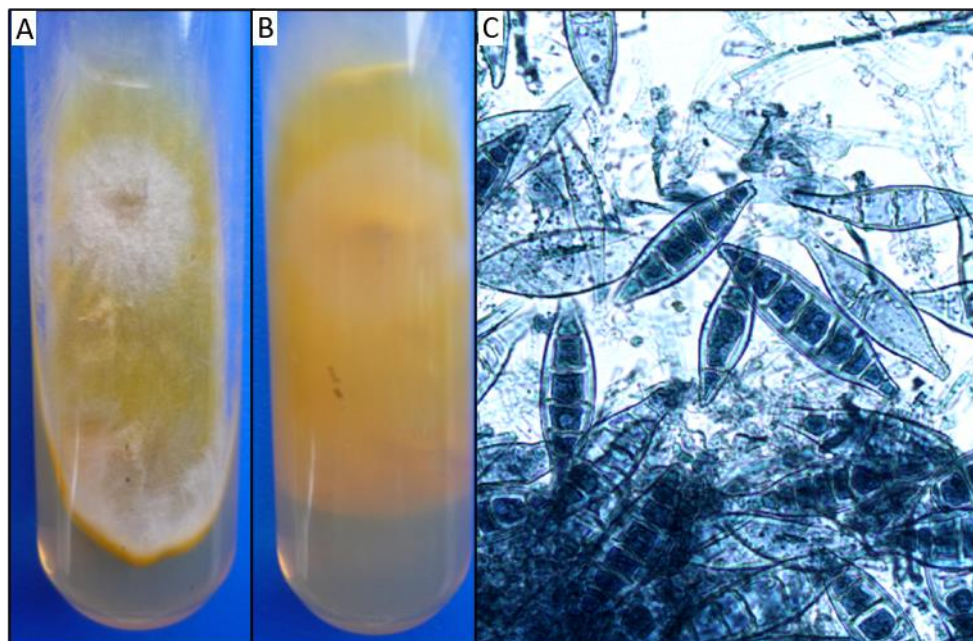
#### 5.2.2. Gênero *Microsporum*

##### 5.2.2.1. *Microsporum canis*

### Macromorfologia

Anverso: Colônia filamentosa, algodonosa, de baixo relevo, centrifugo-radiado de coloração branca.

Reverso: Coloração variável de amarelo-limão à amarelo “gema de ovo”. (NASCIMENTO; SILVA, 2017; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 11.



**Figura 11** –*Microsporium canis*. (A)Cultura em tubo/ Anverso. (B)Cultura em tubo/ Reverso.(C) Hifas hialinas septadas, macroconídios numerosos, fusiformes, de paredes grossas e rugosas e com septações variadas(400X). Fonte:Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

### Micromorfologia

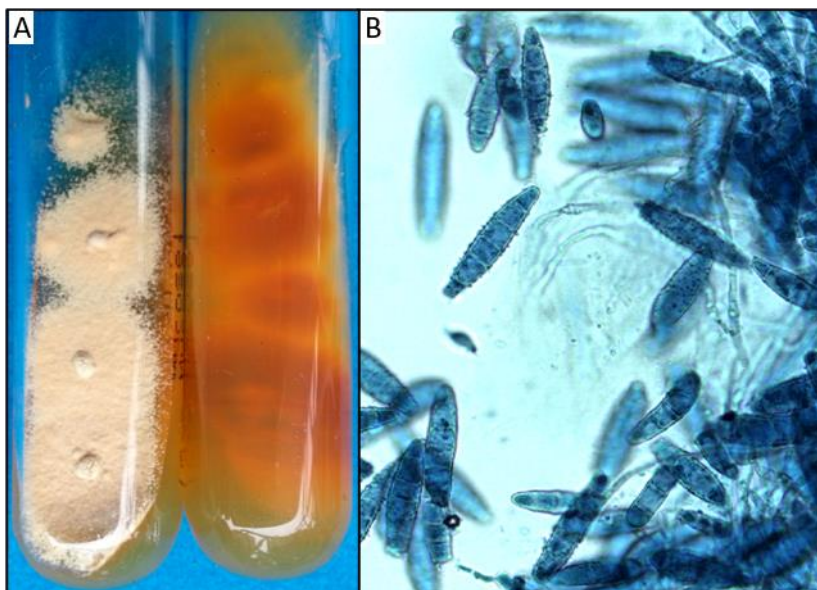
Em microscopia óptica, o fungo se apresenta com hifas hialinas septadas, macroconídios numerosos, fusiformes, de paredes grossas e rugosas e com septações variadas (6 a 15). Os microconídios, facultativos, são piriformes e sem valor clínico (NASCIMENTO; SILVA, 2017; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; ZAITZ *et al.*, 2010).

#### 5.2.2.2. *Microsporium gypseum*

### Macromorfologia

Anverso: Colônia filamentosa, de baixo relevo, pulverulenta, de bordas irregulares, de coloração camurçada, marrom-“canela” ou aspecto de “areia de praia”.

Reverso: Amarelo-claro e matizes de amarelo-acastanhado (OLIVEIRA, 2014; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; WALSH; HAYDEN; LARONE, 2018; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 12.



**Figura 12** –*Microsporium gypseum*. (A) Cultura em tubo/ Anverso e reverso.(B) Hifas hialinas septadas com abundantes macroconídios, com septações variáveis , simétricos, elipsoides, de parede fina extremidades arredondadas(400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

### Micromorfologia

Hifas hialinas septadas com abundantes macroconídios, com septações variáveis (3 a 7), simétricos, elipsoides, de parede fina extremidades arredondadas, menos pontiagudas em relação comparativa ao *M. canis*. Microconídios facultativos em forma de clava podem ser encontrados (OLIVEIRA, 2014; SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE; ROCHA, 2004; WALSH; HAYDEN; LARONE, 2018; ZAITZ *et al.*, 2010)

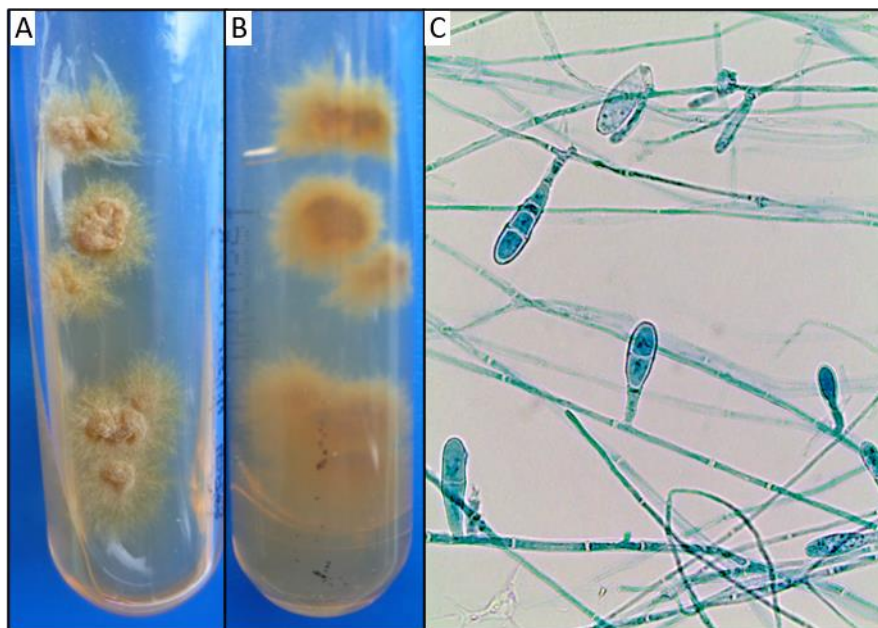
### 5.2.3. Gênero *Epidermophyton*

#### 5.2.3.1. *Epidermophyton floccosum*

### Macromorfologia

Anverso: Colônia filamentosa, algodonosa baixa, umbilicada, pulverulenta com coloração central verde amarelada ou castanho amarelada.

Reverso: Acompanha a coloração do anverso, podendo chegar ao rubro (OLIVEIRA, 2014; ZAITZ *et al.*, 2010). Figura 13.



**Figura 13** – *Epidermophyton floccosum*(A) Cultura em tubo/ Anverso. (B)Cultura em tubo/ reverso.(C) Hifas hialinas septadas, macroconídios com septações variáveis em forma de “raquete”. Aumento (400X). Fonte: Arquivo pessoal Dr. Jeferson Oliveira-Rio de Janeiro-2021.

### Micromorfologia

Hifas hialinas septadas, macroconídios abundantes de parede fina com septações variáveis (2 a 5), dispostos em cachos. Nas colônias mais velhas, pode-se encontrar clamidoconídios catenulares, intercalares e distais, oriundos dos macroconídios. (Figura 13c) (OLIVEIRA, 2014; ZAITZ *et al.*, 2010).

## 6. GEORREFERENCIAMENTO APLICADO A INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS DERMATOFITOSE

As técnicas de Georeferenciamento na saúde pública e no meio ambiente são influenciadas pelos padrões de ocupação do espaço. Por isso, a utilização delas na análise da distribuição espacial dos problemas de saúde possibilita determinar locais de risco e delimitar áreas que concentram situações mais vulneráveis. Também é possível com o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) seja utilizado para planejar, programar, controlar, monitorar e avaliar as doenças em grupos segundo o seu risco de transmissão (CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000). O uso do geoprocessamento e de ferramentas estatísticas na área de saúde tem sido facilitado pelo acesso a bases de dados epidemiológicos, possibilitando a produção de mapas temáticos que contribuem para a formulação de hipóteses a respeito da distribuição



espacial das doenças e sua relação com as variáveis socioeconômicas (ROJAS; BARCELLOS; PEITER, 1999).

Os modelos preditivos e suas respectivas variáveis podem ser utilizados como fonte de informação para a vigilância em saúde. Essa verificação é extremamente importante uma vez que, Disteret *et al.*, (1997); Glasset *et al.*, (1995) reportaram uma exata precisão entre os mapas de predição e as observações diretas do campo. A abordagem espacial permite a integração de dados socioeconômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados (CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000). A identificação ou predição de grupos populacionais de áreas de risco é uma iniciativa fundamental para a detecção de grupos prioritários para alocação de recursos de saúde, aumentando a eficiência da aplicação dos recursos públicos. Novas ferramentas como o EpiSurveyor permitem que os profissionais de saúde rastreiem surtos de doenças de forma mais eficiente com o uso de celulares e internet (BULKLEY, 2010) e o SchistoTrack, que é uma ferramenta para a coleta de dados epidemiológicos utilizando a plataforma Android. O aplicativo reúne a praticidade de uma ferramenta de baixo custo e fácil manuseio tratando-se de um instrumento aplicável também a outros modelos de doenças, tais como dermatofitoses, está sendo incorporado nos estudos de saúde pública para tornar as informações mais dinâmicas e cada vez mais acessíveis aos usuários do sistema de saúde (LEAL NETO *et al.*, 2014).

Nestas circunstâncias as geotecnologias podem ser aplicadas para caracterizar, para entender melhor a interligação desses fatores e para fornecer um quadro mais completo de transmissão de doenças. O SIG permite a análise complexa de uma grande quantidade de informações e para apresentar os resultados dessa análise em mapas gráficos. Os dados gerados pelo SIG têm um papel importante no estudo das dermatofitoses, especialmente no que diz respeito à interação da doença com as condições ambientais (GUIMARÃES *et al.*, 2006). Neste projeto, propõe-se a utilização de um Sistema de Informações Geográficas/Banco de Dados com imagens de sensores remotos, aparelhos GPS (do inglês Global Positioning System) e tablet, dados cartográficos, ambientais e socioeconômicos para o desenvolvimento de modelos de análise, representação e construção de cenários espaciais que permitam a caracterização de fenômenos relacionados à distribuição da doença.

## **7. JUSTIFICATIVA**

As dermatofitoses são as infecções fúngicas mais frequentes no mundo todo e um aumento crescente e constante de casos é relatado, caracterizando essas micoses como de interesse em saúde pública. Muito embora irrelevantes no que tange à mortalidade, podem resultar em formas cutâneas crônicas e de difícil tratamento, recidivas, com impacto direto na qualidade de vida dos pacientes, além de levar à baixa autoestima e discriminação social.

Estudos em vários países vem demonstrando grande variação na distribuição geográfica dessas micoses bem como na frequência dos seus agentes etiológicos, o que pode influenciar as apresentações clínicas e as respectivas medidas de prevenção e controle.

No contexto desta pesquisa, estão envolvidos os pilares da Saúde Única, sem a qual não será mais possível a abordagem ideal das doenças infecciosas e parasitárias, resumindo no moderno conceito “One Health”. De fato, o caráter de afinidade ambiental seletiva, com distintos nichos de preferência entre seus três gêneros e mais de 50 espécies, a investigação da etiologia dessas micoses no estado do Rio de Janeiro, pode prover informações relevantes a fim de auxiliar no delineamento de medidas mais específicas de prevenção e controle das dermatofitoses. Além disso, os resultados aqui obtidos servirão de base para futura pesquisa da interação desses patógenos com seus hospedeiros.

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1. OBJETIVO GERAL**

Investigar aspectos clínico-epidemiológicos das infecções fúngicas cutâneas causadas por dermatófitos em municípios do Rio de Janeiro.

### **8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar a prevalência das dermatofitoses em pacientes com lesões suspeitas, na região Leste Fluminense, assistidos por um laboratório particular de análises clínicas de referência do município de Niterói.
- Descrever a distribuição geográfica das dermatofitoses, por georreferenciamento, nas localidades dos municípios da região investigada.
- Determinar quais os agentes fúngicos mais prevalentes, bem como a ocorrência de coinfeções.
- Pesquisar a possível correlação entre as variáveis clínico-epidemiológicas investigadas com as espécies de dermatófitos isoladas.

## **9. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **9.1. ASPECTOS ÉTICOS**

Este estudo foi desenvolvido de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, previstas na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e com a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Antônio Pedro (CEP-HUAP) sendo aprovado com parecer nº 3.798.208 e número CAAE 21288019.7.0000.5243 em de 10 de janeiro de 2020. Em razão dos dados deste estudo serem obtidos via pesquisa retrospectiva de laudos laboratoriais, foi elaborado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) padronizado pelo Centro de Investigação de Microrganismos CIM/UFF (Apêndice A). Os pacientes foram contactados para preenchimento do mesmo, porém apenas uma parcela deles foi encontrada. Posteriormente prosseguimos o acesso e consulta aos laudos do Laboratório Bittar.

### **9.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO**

Foram incluídos neste estudo os indivíduos, procedentes de municípios do Leste Fluminense do estado do Rio de Janeiro que assentiram com o protocolo desta investigação, cuja suspeita clínica e laudos laboratoriais pesquisados continham resultados compatíveis com a infecção por dermatófitos, obedecendo padrão estabelecido, com restrição etária para menores de 18 anos, e sem qualquer outra no que tange ao sexo e ou a etnia.

### **9.3. COLETA DEDADOS**

Foi realizada pesquisa retrospectiva no período entre janeiro de 2014 a dezembro de 2020, em todos os laudos de um laboratório da rede privada do município de Niterói-RJ.

O Laboratório Bittar, possui reputação ilibada sendo uma das empresas de medicina diagnóstica mais respeitadas do Leste Fluminense atuando nos municípios de Niterói e São Gonçalo, fundamentada pelos valores que orientam suas ações desde a sua fundação há 57 anos. Fundada pelo médico patologista clínico o Dr.

Elimar Bittar, a premissa era o compromisso com a excelência no atendimento aos clientes somado a elevada qualidade e rigor técnico no desempenho de suas atividades diagnósticas e pela inovação sempre exigida na área médica. A empresa conta com profissionais qualificados e comprometidos com seus valores e princípios que preconizam a relevante causa de: “Cuidar com carinho da Saúde e Bem Estar dos nossos Pacientes!”. O laboratório participa dos Programas de Excelência para Laboratórios Médicos da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (PELM e Controllab – Controle de Qualidade Laboratorial – Micologia Clínica) e Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ). Além destas instituições, o mesmo é inscrito na Plataforma Brasil/Comitê de Ética em Pesquisa –CEP/UFF.

Nesse contexto, foram incluídos os laudos oriundos de diagnósticos de suspeita clínica de micoses superficiais e cutâneas. Foi confeccionada uma ficha padrão para a coleta de dados dos laudos onde foram registrados: o agente fúngico isolado, a suspeita clínica, o sítio anatômico da amostra biológica, a idade e o gênero e área da residência do paciente.

#### **9.4. GEOPROCESSAMENTO E GEOTECNOLOGIAS**

O georreferenciamento das localidades foi efetuado com a coleta de informações disponíveis nos bancos de dados laboratoriais acessados. As informações coletadas e analisadas juntamente com os resultados dos exames micológicos avaliados foram codificados e posteriormente digitados para criação do BDGeo. Todas as análises foram realizadas em colaboração com o Dr. Ricardo Guimarães com o Centro de Investigação de Microrganismos na Universidade Federal Fluminense.

##### **9.4.1. OBTENÇÃO DOS DADOS**

Os limites federais, estaduais, municipais e população estimada foram obtidos do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>). Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi utilizado para conversão do banco de dados em base cartográfica, edição dos elementos gráficos obtidos, estabelecimento de relações topológicas entre os elementos gráficos e seus respectivos atributos, análises espaciais e visualização através de mapas temáticos.

#### 9.4.2. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A distribuição espacial dos casos de dermatofitoses por município no formato gráfico de pizza foi realizada no software ArcGIS (<http://www.esri.com/>). Foi aplicado o estimador de densidade Kernel (EDK) nos casos de dermatofitoses utilizando a função quártico, cálculo de densidade e raio adaptativo para avaliar a presença de aglomerados no software TerraView (<http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php>). Também, foi aplicada a técnica de estatística de varredura (Scan) para detectar aglomerados espaço-temporais e verificar se eles são estatisticamente significativos no software SaTScan (<https://www.satscan.org/>) usando o modelo Discreto de Poisson.

#### 9.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram processados e analisados com o auxílio do Graph-Pad Prism Software, versão 6.0, aplicando-se a análise por meio do Teste do Qui-quadrado e o Teste Exato de Fischer para determinar a significância estatística entre os grupos testados. A comparação entre os métodos laboratoriais foi realizada pelo Teste de McNemar. As diferenças entre os dados foram consideradas significativas quando  $p \leq 0,05$ .

## 10. RESULTADOS

### 10.1. ASPECTOS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICOS

Entre os anos de 2014 e 2020 o laboratório particular, objeto deste estudo, recebeu quase 8.000 (n=7927) solicitações de investigação da etiologia fúngica a partir das mais distintas amostras biológicas. Assim, foram recebidos: raspados cutâneos (escamas dérmicas), raspados ungueais, biópsias cutâneas, líquidos e fluidos (punções, liquor, urina, lavado broncoalveolar, líquido peritoneal, escarro, entre outras). Dessas, foram triadas aquelas com suspeita de dermatomicoses, que totalizaram em torno de um terço da demanda diagnóstica do referido laboratório (n= 2724; 34,4%).

Entre os municípios representados no presente estudo, a quase totalidade deles pertence à Região Metropolitana II, seguida pela Região Metropolitana I, Baixada Litorânea, Norte Fluminense, Região Serrana e Baixada Fluminense. Quanto ao logradouro esses pacientes, três municípios foram mais frequentemente citados: Niterói, São Gonçalo e Maricá. Já em relação aos bairros da cidade de Niterói, o maior número de casos concentrou-se em Icaraí seguido por Centro e Fonseca. Tal distribuição geográfica será melhor detalhada no Tópico 10.2.

Foram portadores de dermatofitose laboratorialmente confirmada (EMD e/ou Cultura), pouco mais da metade do total de pedidos de investigação diagnóstica das dermatofitoses, ou seja, 1485 indivíduos (54,5%), que compuseram a casuística desta pesquisa. A distribuição anual desses indivíduos foi homogênea variando de 203 em 2019 a 254 no ano de 2014, com média anual de 240,3 pacientes, exceto no ano de 2020 com contingente total de 43 portadores da micose.

Em relação à idade da população acometida, houve variação entre 18 a 106 anos, com média de 58,9 anos e desvio padrão de  $\pm 17,52$ . Quanto ao sexo, as mulheres foram mais frequentemente acometidas que os homens (n=911; 61,3%;  $\chi = 59,56$  anos;  $\sigma \pm 17,79$  anos;  $p < 0,0001$ , Teste do Qui-quadrado). A faixa etária com maior representação foi aquela entre 61 e 80 anos ( $p > 0,05$ ), sendo a diferença entre homens e mulheres com dermatofitoses mais evidente na faixa etária maior do que 81 anos de idade, porém sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 1;  $p > 0,05$ , Teste do Qui-quadrado). Não houve distribuição preferencial de sexo entre as faixas etárias da população investigada (Tabela 1;  $p > 0,05$ , Teste do Qui-quadrado).

**Tabela 1** – Distribuição de casos positivos para dermatófitos de acordo com a idade e sexo.

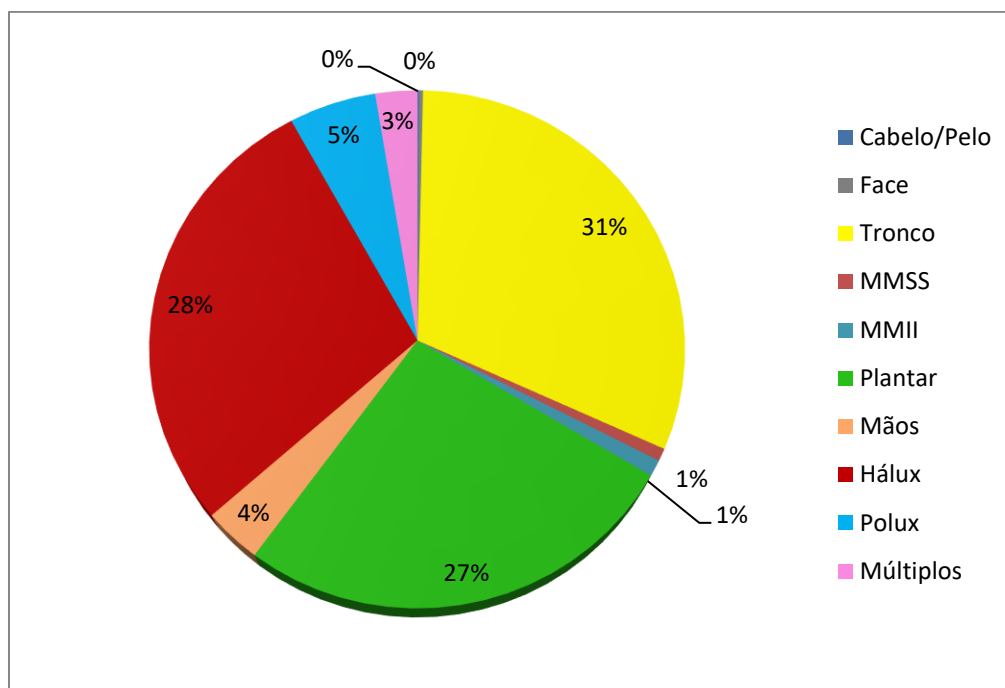
Idade	Sexo		Total
	Masculino (N%)	Feminino (N%)	
18 – 39 anos	96 (39,1)	150 (60,9)	246
40 – 60 anos	198 (39,2)	307 (60,8)	505
61 – 80 anos	235 (39,8)	355 (60,2)	590
≥81 anos	45 (31,2)	99 (68,8)	144
Total	574 (38,7)	911 (61,3)	1485

Fonte: Elaboração própria, com base em (SILVEIRA-GOMES *et al.*, 2013)

Os raspados cutâneos representaram o espécime clínico mais frequente, totalizando 529 amostras, enquanto que 101 pacientes apresentaram lesões ungueais e cutâneas simultaneamente. O gráfico da Figura 14 mostra que o sítio anatômico mais acometido pelas dermatofitoses foi o pé (55%), assim representado: háluces (28%) e plantar (27%) seguido pelo tronco (31%). Dentre os espécimes clínicos, a unha (pés ou mãos) contribuiu com mais da metade deles (n= 855; 57,6%; Figura 14). Pouco mais de dez por cento dos indivíduos (n = 170) portavam infecções por dermatófitos em múltiplos sítios anatômicos.

A onicomicose ocorreu em lateralidade similar nos háluces esquerdo e direito (n= 218 ,31,1% e n= 233, 33,3%, respectivamente) enquanto o acometimento bilateral esteve igualmente representado (n=250; 35,6%;  $p>0,05$ ). No entanto quando reunidos os acometimentos unilaterais (direito ou esquerdo), esses foram mais frequentes do que a micose em ambos os háluces ( $p < 0,0001$ ).





**Figura 14** – Gráfico contendo a distribuição dos casos de dermatofitoses segundo o sítio anatômico acometido. MMSS: membros superiores, MMII: membros inferiores

O Exame Micológico Direto (EMD) permitiu a descrição das estruturas passíveis de serem detectadas pela microscopia óptica clássica com a visualização de hifas septadas hialinas (842/1485 pacientes) sendo artroconidiadas 16,05% delas (n=238), 24,6% (n=366) continha apenas blastoconídeos, enquanto que um percentual reduzido delas (2,62%, n=39) permitiu a detecção de ambas as estruturas micromorfológicas. Bactérias foram detectadas em quantidade compatível com positividade em pouco mais de 70% (n=1045) das amostras.

O percentual de isolamento dos dermatófitosem cultura foi de 52,6% (n=781). *Trichophyton* spp. foi o gênero que mais acometeu portadores da dermatofitose do estado do Rio de Janeiro (712/781), com o *T. rubrum* como espécie mais frequente (68,6%) seguida pelo *T. mentagrophytes* (21,4%). *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton tonsurans* e *Epidermophyton floccosum* apresentaram frequências reduzidas. Foi investigada também a detecção de bactérias concomitante ou não ao isolamento de dermatófitos em cultura (Tabela 2) sendo que a presença das primeiras implicou em redução de culturas positivas (p<0,0001; Teste de McNemar).

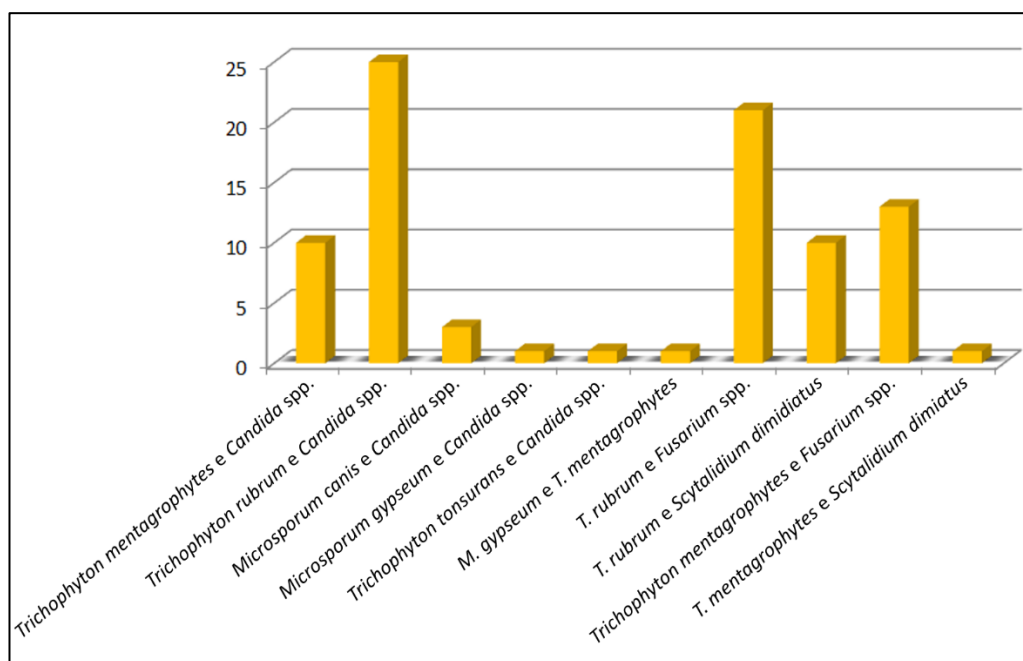
Houve isolamento de mais de um agente etiológico em amostras de 86 pacientes que apresentaram as seguintes culturas mistas: *Trichophyton rubrum* e *Candida* spp. (25; 29%), *T. rubrum* e *Fusarium* spp. (24,4%); *T. mentagrophytes*

e *Fusarium* (15,1%); *Trichophyton mentagrophytes* e *Candida* spp. (11,6%), *T. rubrum* e *Scytalidium dimidiatum* (11,6%), dentre outras (Figura 15)

**Tabela 2** – Comparação entre o isolamento dos dermatófitos em cultura versus a presença ou não de bactérias no espécime clínico processado.

Bactérias/ Cultura	Positiva	Negativa	<i>p</i>
Sim	737	308	
Não	44	396	<0,0001
Total	781	704	

Teste de McNemar



**Figura 15** – Distribuição das combinações de agentes etiológicos nas culturas mistas dos portadores de dermatofitoses.

As culturas foram positivas para 57,6% das unhas enquanto que 35,6% das amostras cutâneas forneceram isolamento de dermatófitos com 6,8% delas positivas a partir de ambas as amostras processadas juntamente. Tal percentual de isolamento independe da amostra biológica ( $p > 0,05$ ).

Como demonstrado na Tabela 3, os dermatófitos estão distribuídos de forma homogênea entre os sexos na amostra investigada.

**Quadro 1** – Prevalência e distribuição de Dermatófitos de acordo com as espécies obtidas via isolamento em cultura e o sítio anatômico de lesão.

Amostra Biológica	Dermatófitos						Mistas*
	<i>E. floccosum</i>	<i>M. canis</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. rubrum</i>	<i>T. mentagrophytes</i>	<i>T. tonsurans</i>	
Cutâneo n = 310	3	21	11	198	73	4	18
Ungueal n = 419	-	28	13	291	82	5	52
Cutâneo /Ungueal n = 52	1	3	-	36	12	-	2
<b>Total (n = 781)</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>525</b>	<b>167</b>	<b>9</b>	<b>72</b>

\*agentes etiológicos: *Candida* spp., *Scytalidium dimidiatum*, *Fusarium* spp.

**Tabela 3** – Distribuição de espécies de Dermatófitos de acordo com o sexo.

Dermatófitos	Sexo		Total	p
	Masculino	Feminino		
<i>E. floccosum</i>	3(0,95%)	4(0,85%)	7	0,807*
<i>M. canis</i>	23 (7,32%)	29 (6,2%)	52	0,640
<i>M. gypseum</i>	11(3,5%)	13(2,78%)	24	0,719
<i>T. rubrum</i>	213 (67,8%)	316(67,7%)	529	0,977
<i>T. mentagrophytes</i>	66 (21%)	100(21,4%)	166	0,965
<i>T. tonsurans</i>	4(1,27%)	5 (1,1%)	9	0,935*
<i>Total</i>	314(100%)	467(100%)	781	

No entanto, a distribuição do *M. canis* e do *M. gypseum* difere na faixa etária entre 40 e 60 anos de idade enquanto que para *T. rubrum* tal diferença foi observada naquela entre 18 e 39 anos de idade.

**Tabela 4** – Distribuição dos dermatófitos segundo a faixa etária da população investigada.

Faixa Etária (anos)/ Dermatófitos	18 – 39	40 – 60	61 – 80	≥81	Total	<i>p</i>
<i>E. floccosum</i>	3	4	nd	nd	7	-
<i>M. canis</i>	11	13*	26	2	52	<0,0001
<i>M.gypseum</i>	5	4*	12	3	24	<0,0001 <sup>†</sup>
<i>T. rubrum</i>	84*	194	186	59	523	<0,0001
<i>T. mentagrophytes</i>	35	51	67	13	166	-
<i>T.tonsurans</i>	1	2	4	2	9	-
Total	139	268	295	79	781	

\* Faixa etária com diferença significativa ( $p < 0.05$ )

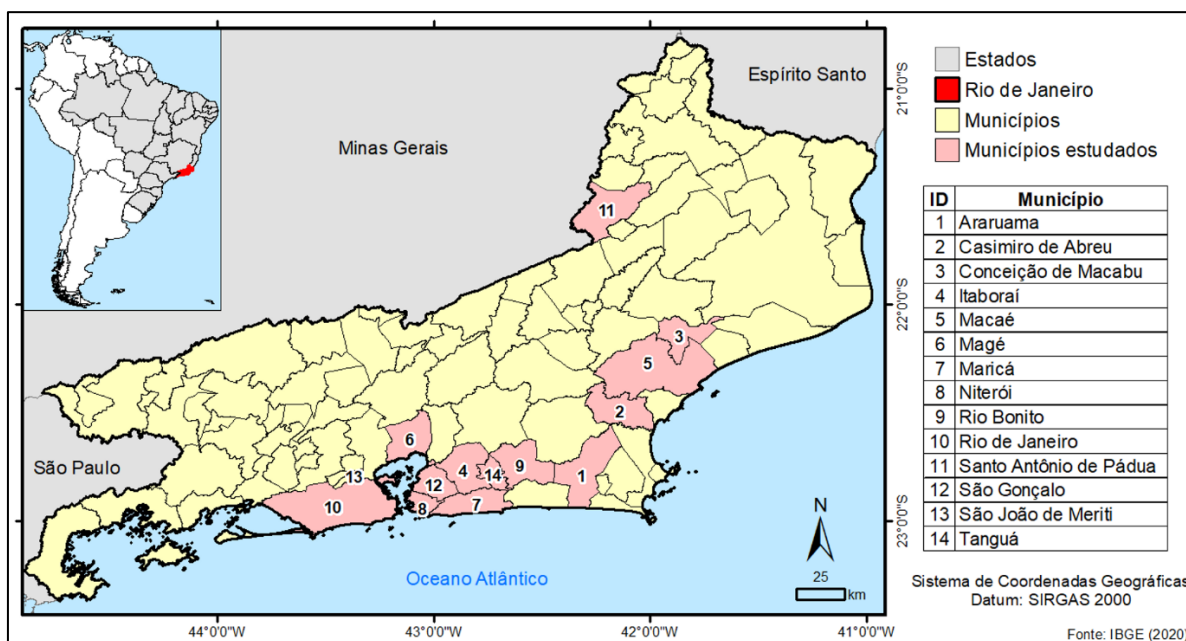
<sup>†</sup> Teste Exato de Fischer

nd = não detectado

## 10.2. GEOREFERENCIAMENTO DAS DERMATOFITOSSES NO RIO DE JANEIRO

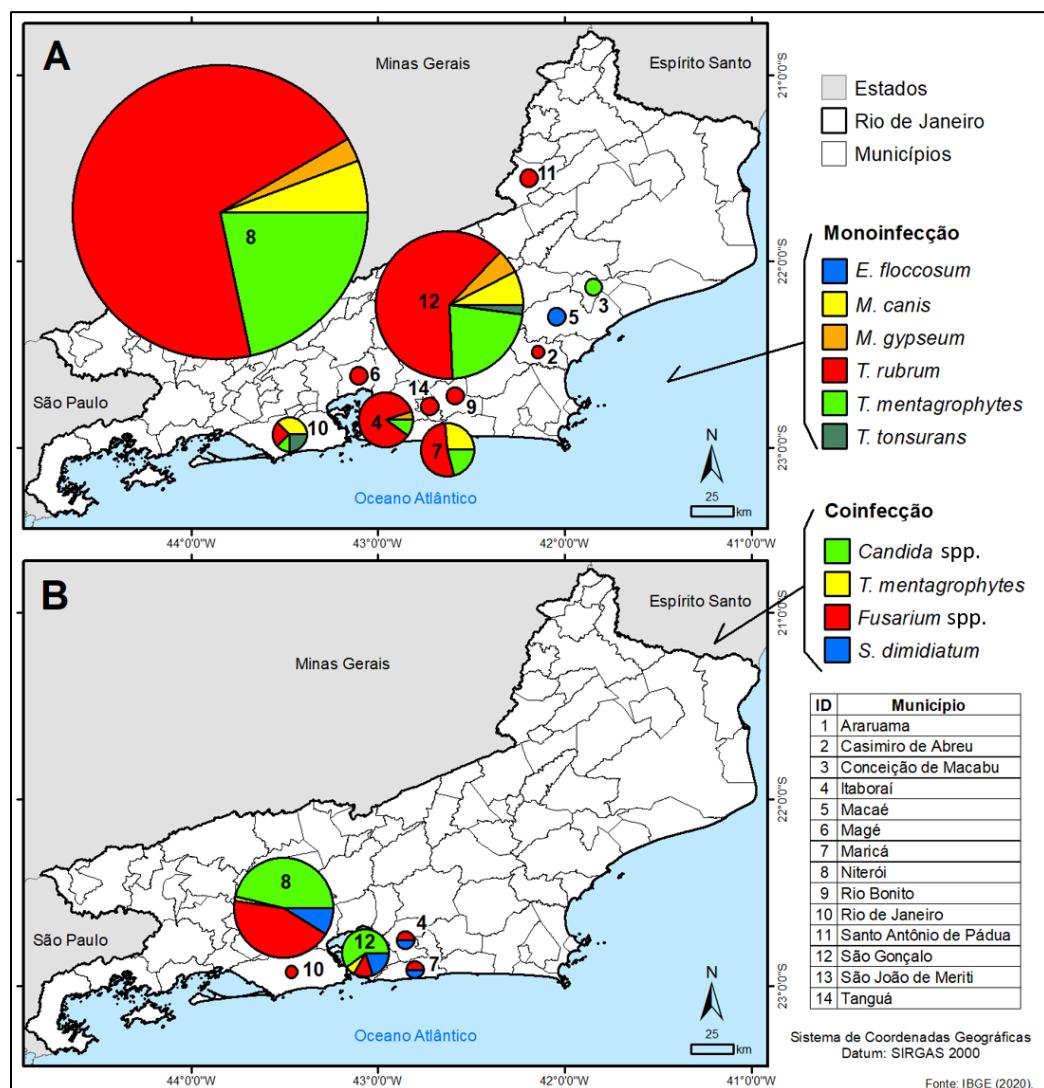
### 10.2.1. ÁREA DE ESTUDO

O mapa da Figura 16 mostra em destaque os catorze municípios nos quais residiam os pacientes portadores das dermatofitoses, incluídos no presente estudo.



**Figura 16** – Localização da área de estudo e dos municípios a partir dos quais os pacientes com dermatofitoses são provenientes.

A distribuição espacial das monoinfecções, que no presente estudo são representadas pelos seguintes agentes etiológicos: *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* e *Trichophyton tonsurans* está apresentada na Figura 17A. Já na Figura 17B são apresentadas as espécies que foram isoladas em coinfeccção, a saber: *Candida* spp., *Trichophyton mentagrophytes*, *Fusarium* spp. e *Scytalidium dimidiatum*.



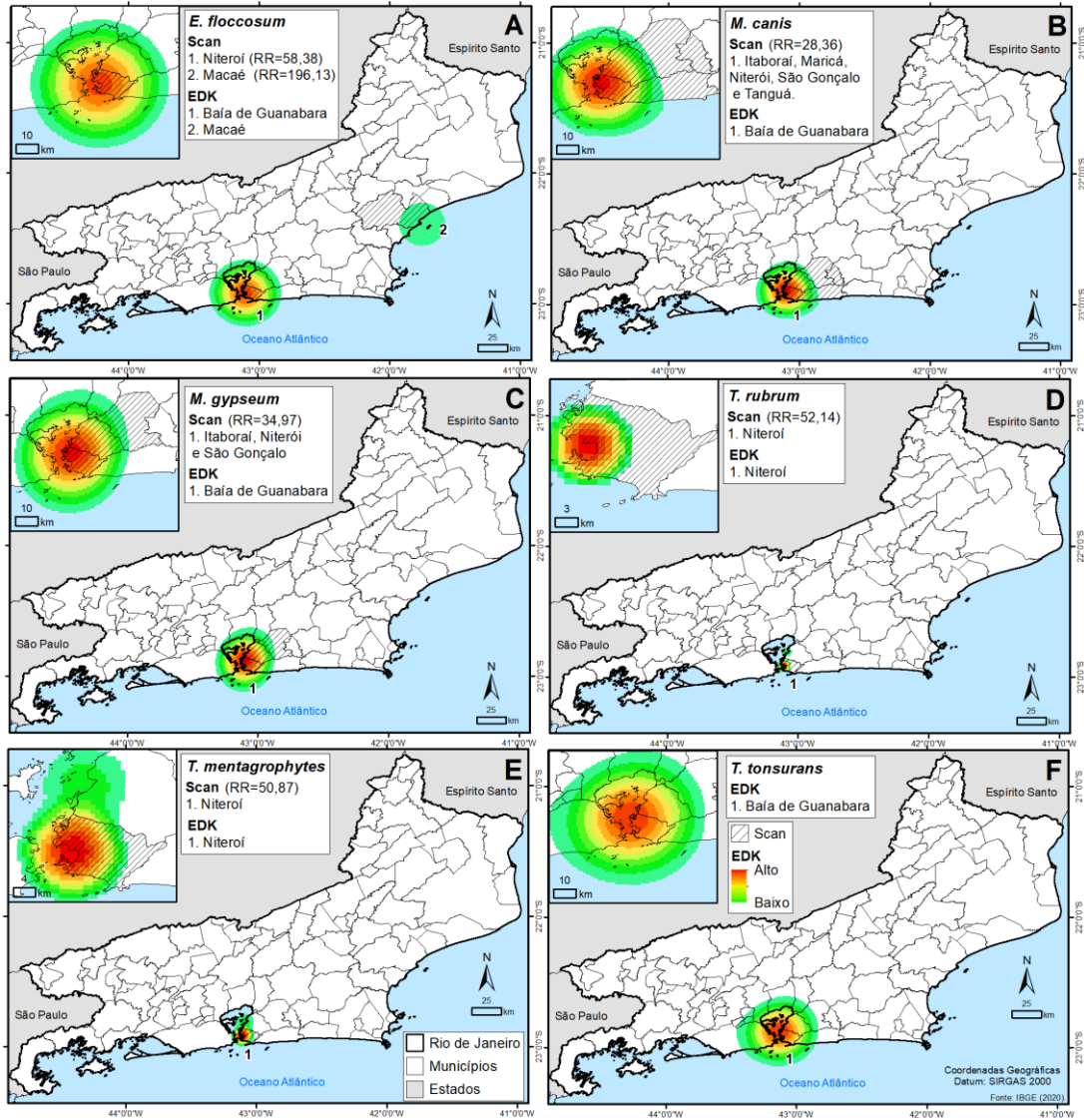
**Figura 17** –Distribuição espacial da: (a) monoinfecção e (B) coinfeccção nos municípios estudado do estado do Rio de Janeiro.

A aplicação do EDK e do Scan na construção dos aglomerados relativos aos dermatófitos como monoinfecções são pormenorizados na Figura 18

(A→*Epidermophyton floccosum*, B→*Microsporium canis*, C→*Microsporium gypseum*, D→*Trichophyton rubrum*, E→*Trichophyton mentagrophytes* e F→*Trichophyton tonsurans*). *E. Floccosum* (18A) possui EDK com dois aglomerados, um de alta densidade na Baía da Guanabara (municípios de Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo) e outro de baixa densidade em Macaé; o Scan também encontrou dois aglomerados significativos (valor-p < 0,05), um com Risco Relativo (RR) de 58,38 e raio (r) menor que 1 km em Niterói e outro com RR=196,13 e r<1km em Macaé.

Na Figura 18B é possível notar que o *M. canis* mostra EDK com um aglomerado de alta densidade na Baía da Guanabara (Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo); e Scan com um aglomerado significativo nos municípios de Itaboraí, Maricá, Niterói, São Gonçalo e Tanguá (RR=28,36 e r=26,33 km). Em 18C o *M. gypseum*, por sua vez, mostra EDK com um aglomerado de alta densidade na Baía da Guanabara (municípios de Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo); e Scan com um aglomerado significativo nos municípios de Itaboraí, Niterói e São Gonçalo (RR=34,97 e r=15,36 km).

Tanto *T. rubrum* quanto *T. mentagrophytes* apresentam aglomerados de alta densidade (EDK), significativos (Scan) com RR= 52,14 e r<1 km e com RR= 50,87 e r<1 km, respectivamente (Figura 18D e Figura 18E). Por fim, *T. tonsurans* mostra um aglomerado de alta densidade (EDK) na Baía da Guanabara (municípios de Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo) sem aglomerados significativos via Scan (Figura 18F).



**Figura 18** –Aplicação do EDK e do Scan nas monoinfecções (A) *Epidermophyton floccosum*, (B) *Microsporium canis*, (C) *Microsporium gypseum*, (D) *Trichophyton rubrum*, (E) *Trichophyton mentagrophytes* e (F) *Trichophyton tonsurans*.

## 11. DISCUSSÃO

As infecções fúngicas causadas por dermatófitos ocorrem em todo o mundo como doença comum entre os seres humanos, podendo variar de infecções leves às mais graves com difícil tratamento, fato diretamente relacionado às condições imunológicas do paciente (AKTAS *et al.*, 2014).

Estima-se que cerca de 10% a 15% da população mundial são susceptíveis às dermatofitoses ao longo da vida. A ocorrência das dermatofitoses tem influência direta das diferentes regiões geográficas, condições climáticas, fatores culturais, padrões de migração, nível socioeconômico populacional e práticas de higiene (SANGUINO; JARROS; NEGRI, 2019).

O Laboratório Bittar, instituição privada que representou unidade de coleta da casuística aqui investigada possui unidades nas cidades de Niterói e São Gonçalo, com maior número na primeira (BITTAR, 2021). Conta com uma equipe especializada em coleta domiciliar que preza por procedimentos humanizados de alta qualidade para a obtenção de amostras, inclusive para os exames micológicos, o que proporciona ao cliente maior comodidade, gerando fidelização e conseqüente aumento no número de amostras analisadas. A empresa emprega estratégias de marketing para divulgação junto ao público e as comunidades de especialidades médicas, incluindo os dermatologistas, utilizando redes sociais, o que contribui para o número expressivo de solicitações para análise micológica. Por isso, os resultados aqui mostrados podem ser considerados representativos da área e da população considerada.

Dentre os municípios do Rio de Janeiro, os domicílios predominantes se localizaram na cidade de Niterói, no bairro de Icaraí, onde o Laboratório Bittar possui maior número de filiais. Além disso, o bairro é o mais populoso da cidade de acordo com o censo demográfico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) do ano de 2010.

Em nossa pesquisa, as amostras positivas para dermatofitose tiveram uma distribuição homogênea entre os anos pesquisados (2014 a 2019), exceto em 2020, quando tivemos uma redução considerável conforme demonstrado. De fato, a pandemia pelo SARS-CoV-2 acarretou em importante suspensão dos serviços médicos e laboratoriais eletivos, além de seriados “lockdowns” de períodos variados como medida preventiva (SILVA; FIGUEIREDO FILHO; FERNANDES, 2020).

Em nosso estudo pouco mais da metade das amostras de pacientes com



suspeita da dermatomicose (54,5%) foram laboratorialmente confirmadas com a detecção/isolamento de dermatófitos. Aqueles não confirmados podem ser resultado da etiologia fúngica distinta da dermatomicose, clinicamente determinada. Nesse contexto, são citadas principalmente leveduras do gênero *Candida*, aqui também frequentemente visualizado em coinfeção ou colonização (GULGUN *et al.*, 2013).

Na faixa etária mais acometida, a média de idade foi de 58,95 anos, com maior predominância do sexo feminino. Nossos resultados concordam com os estudos de Ribeiro e colaboradores, (2015) e com Sanguino e colaboradores, (2019), que basearam a vulnerabilidade da mulher pelos hábitos cotidianos de vida, como o uso de sapatos e excessiva lavagem das mãos.

A média de idade dos indivíduos bem como a faixa etária mais afetadas pelas dermatofitoses no presente estudo é esperada, já que a variação epidemiológica e a consequente mudança no perfil regional e na presença de determinados dermatófitos ou dermatofitoses está ligada a alguns fatores relevantes, tais como aumento da longevidade populacional que contribui para o aumento de casos de dermatofitoses em indivíduos acima dos 65 anos, sendo importante correlacionar resposta terapêutica aos fármacos e as comorbidades comuns a esta faixa etária (doença vascular periférica, diabetes, imunossupressão e traumas físicos), além das específicas, como por exemplo anomalias ungueais, impacto farmacológico, patógeno responsável pela doença e risco de interações medicamentosas (NENOFF *et al.*, 2014).

Em relação ao sítio anatômico acometido, as lesões cutâneas plantares e lesões simultâneas plantares e ungueais já foram também descritas por Costa *et al.*, (2002), relacionadas ao uso de calçados fechados, além de associá-las as práticas desportivas e falta de higiene dos pés.

Das amostras positivas para dermatofitoses, observamos que os raspados cutâneos representaram o espécime clínico mais frequente. O sítio anatômico mais acometido foi o pé, representado pelos haluces e plantar, seguido pelo tronco. No entanto, as unhas (pés ou mãos) foram responsáveis pelo sítio de maior acometimento das infecções pelos dermatófitos.

Conforme esperado, o exame direto positivo foi mais útil para o diagnóstico presuntivo da dermatofitose do que a cultura. A cultura negativa pode ser resultado da qualidade do espécime clínico, pois pode ocorrer a escassez de elementos fúngicos viáveis nas amostras ou ainda presença exclusiva de estruturas fúngicas

inviáveis, decorrentes do uso prévio de drogas antifúngicas. Tais variáveis não foram investigadas no presente estudo.

Contudo, um achado expressivo foi a detecção concomitante de bactérias, que segundo a presente análise, reduziu a frequência de culturas positivas. Realmente, bactérias podem contribuir para um déficit no isolamento dos dermatófitos, de acordo com os estudos recentes de Azzam e colaboradores (2020). Uma das respostas para tal interferência pode estar, segundo esses autores, na bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, presente em culturas mistas, pois esse microrganismo possui ação antifúngica, devido a produção de Piocianina e Hidroxifenazina. Assim, estudos mais amplos deverão ser empregados a fim de avaliar a interpretação dos resultados negativos para dermatófitos em cultura à luz da presença de bactérias no exame micológico direto. Uma possibilidade que deve ser discutida é o emprego de nova coleta de amostras (AZZAM; CAYME; MARTINEZ, 2020) seguida pelo envio e processamento imediatos ao laboratório clínico.

Cabe salientar que, apesar da importância do exame direto positivo, a exclusividade do mesmo como ferramenta diagnóstica não deve ser rotina, pois quando negativo não elimina a possibilidade de dermatofitose. Isso é particularmente verdadeiro quando a etiologia fúngica se dá pelo *Microsporum canis*, já que essa espécie parece necessitar de um grande número de estruturas fúngicas na amostra clínica, para detecção no exame direto (BRILHANTE *et al.*, 2000). Ainda, segundo Silveira-Gomes *et al.*, (2013), esse fato pode ocorrer pela falha no isolamento dos dermatófitos causada pelo crescimento de agentes secundários que não são inibidos pelos antimicrobianos cloranfenicol e cicloheximida contidos no Agar Mycosel.

Quanto ao percentual de exame micológico efetivamente positivo com EMD e cultura para dermatofitose, anteriormente citado, foi de 54,5%. Esse resultado não está de acordo com os achados de Sanguino; Jarros; Negri, (2019), que realizaram pesquisa semelhante em um serviço de micologia, na cidade de Maringá, Paraná. Os autores encontraram em 3.071 amostras, apenas 12,21% dessas infecções fúngicas. Já os achados epidemiológicos de Shimoayama & Sei, (2019), para o Comitê de Micoses Humanas da Sociedade Japonesa de Micologia Clínica, revelaram, que casos suspeitos de dermatomicoses no ano de 2016, ultrapassaram nosso percentual, pois de 6.776 casos analisados, foram positivos para dermatofitose 5.772 casos (85,2%).

O gênero mais frequentemente incriminado na etiologia da dermatofitose no Rio

de Janeiro foi o *Trichophyton* spp, conforme esperado, com o *T. rubrum*, seguido pelo *Trichophyton mentagrophytes* e pelo *Trichophyton tonsurans*. Também não surpreende a menor representação dos zoofílico e geofílico *Microsporum canis* e *Microsporum gypseum*, respectivamente. Poucos portavam *Epidermophyton floccosum*. Nossos achados são concordantes com a maioria das pesquisas realizadas sobre o tema no Brasil e no mundo (AKTAS *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2002), mas diferiu dos estudos dos pesquisadores dos estados do Pará, onde o *Trichophyton mentagrophytes* predominou (SILVEIRA-GOMES *et al.*, 2013). Outro estudo na região de Porto Alegre, observou um declínio significativo no isolamento do *M. canis* e consideraram o fato, um reflexo do controle veterinário sistemático.(HEIDRICH *et al.*, 2015).

No Brasil, o papel secundário das espécies zoofílicas está em conformidade com estudos que consideraram a ligação das dermatofitoses e o convívio de animais com pacientes humanos, pouco representativo na ocorrência dessas infecções no meio urbano (BRILHANTE *et al.*, 2000). Por outro lado, outro estudo mais recente, também em território nacional, discorda dessa afirmativa. Isso porquê considera que os processos de migração e miscigenação humana afetam a distribuição das espécies dermatofíticas (DALLA LANA *et al.*, 2016).

O uso de antifúngicos ambientais utilizados com frequência na agricultura desempenha função de pressão seletiva, para determinadas espécies de fungos e conseqüentemente dermatófitos. De fato, tais produtos exercem efeito na ocorrência ou no desaparecimento de alguns gêneros e espécies (DALLA LANA *et al.*, 2016).

Em relação às infecções mistas, principalmente as oniconicoses podem ser causadas por outros fungos não dermatófitos, tais como *Candida albicans*, *Scytalidium* spp., *Geotrichum candidum*, *Aspergillus* spp., *Trichosporon* spp. e *Scopulariopsis brevicaulis*(ARAÚJO *et al.*, 2003), conforme verificado no presente estudo. Em nossa pesquisa, as infecções mistas ocorreram principalmente na associação com *Candida* spp. e *Fusarium* spp.

Embora haja essa variedade de micro-organismos como potenciais causadores de onicomioses, vários estudos citam os fungos dermatofíticos como os principais envolvidos na totalidade das infecções micóticas (80% dos casos), seguidos por leveduras (5 a 17%) e fungos filamentosos não dermatofíticos (2 a 12%). As onicomioses dermatofíticas figuram entre as mais prevalentes formas clínicas de dermatofitose(ARAÚJO *et al.*, 2003; GAWAZ; WEISEL, 2018)

É difícil explicar os aglomerados do *Epidermophyton floccosum* de alta e baixa densidade na Baía de Guanabara e de baixa densidade em Macaé evidenciados por meio do geoprocessamento. O fato de seu isolamento ser menos frequente é ainda mais intrigante. Alterações no espectro dos patógenos da pele ocorreram ao longo dos anos em macro e micro regiões e espera-se que possam haver flutuações nas mesmas. Desse modo, a incidência de alguns dermatófitos “raros” como *E. floccosum* entre outros possa estar em curso de mudança (WIEGAND *et al.*, 2019).

Embora não explorados no presente estudo, como trabalhos futuros será efetuada a análise por bairro nos municípios com maior número de casos (Niterói - 1121 casos -> 75,5% e São Gonçalo - 267 casos -> 18%), sendo que Niterói foi o município que sempre apresentou aglomerado no EDK para todas as dermatofitoses estudadas. Isso se dá, muito provavelmente, em razão do maior número de pacientes nesta localidade.

Estudos retrospectivos possuem limitações, nossa pesquisa avaliou um único centro com base populacional restrita, faixa etária a partir de 18 anos, ainda assim corrobora com estudos pares no sítio anatômico ungueal sendo o mais acometido na prevalência da dermatofitose causada por *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentegrophytes* e *Microsporum canis*.

O presente estudo contribuiu na avaliação da microbiota fúngica circulante nas localidades estudadas e os dados obtidos auxiliarão no monitoramento e controle da evolução da dermatofitose, fornecendo subsídios estatísticos para elaboração de medidas práticas para as políticas públicas de prevenção e controle da doença.

## 12. CONCLUSÃO

As seguintes conclusões foram obtidas a partir da investigação retrospectiva da etiologia das dermatofitoses em municípios do estado do Rio de Janeiro:

- A prevalência das dermatofitoses é de 54,5%
- As dermatofitoses tem distribuição diferencial entre os sexos.
- Predominam unilateralmente, no hálux.
- A distribuição dos dermatófitos apresenta aglomerações principalmente na Baía de Guanabara.
- *Epidermophyton floccosum* foi detectado em dois aglomerados: Baía de Guanabara e em Macaé.
- A presença de bactérias no espécime clínico reduz o isolamento de dermatófitos em cultura.
- *Tricophyton rubrum* e *Tricophyton mentagrophytes* são os agentes etiológicos mais frequentes das dermatofitoses. As coinfeções/colonização ocorrem, principalmente com os gêneros *Candida* e *Fusarium*.
- Há uma mudança da etiologia antropofílica para a não antropofílica da faixa etária entre 18 e 39 em direção àquela entre 40 e 60 anos de idade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ABD ELMEGEED, A. S. M. *et al.* Dermatophytes and other associated fungi in patients attending to some hospitals in Egypt. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 46, n. 3, p. 799–805, set. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822015000300799&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822015000300799&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.
- ABOUL-ELLA, H.; HAMED, R.; ABO-ELYAZEED, H. Recent trends in rapid diagnostic techniques for dermatophytosis. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, v. 8, n. 1, p. 115–123, 1 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23144599.2020.1850204>>.
- ADELAIDE, T. U. *Trichophyton*. Disponível em: <<https://mycology.adelaide.edu.au/descriptions/dermatophytes/trichophyton/>>. Acesso em: 11 maio 2020.
- AKTAS, A. E. *et al.* Investigation of In Vitro Activity of Five Antifungal Drugs against Dermatophytes Species Isolated from Clinical Samples Using the E-Test Method. *The Eurasian Journal of Medicine*, v. 46, n. 1, p. 26–31, 27 fev. 2014. Disponível em: <<https://www.eajm.org//en/investigation-of-in-vitro-activity-of-five-antifungal-drugs-against-dermatophytes-species-isolated-from-clinical-samples-using-the-e-test-method-132666>>.
- ALI-SHTAYEH, M. S. *et al.* Updating the epidemiology of dermatophyte infections in Palestine with special reference to concomitant dermatophytosis. *Journal de Mycologie Médicale*, v. 25, n. 2, p. 116–122, jun. 2015. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1156523315000724>>.
- ALMEIDA, F.; RODRIGUES, M. L.; COELHO, C. The Still Underestimated Problem of Fungal Diseases Worldwide. *Frontiers in microbiology*, v. 10, p. 1–5, 12 fev. 2019. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2019.00214/full>>.
- AMEEN, M. Epidemiology of superficial fungal infections. *Clinics in Dermatology*, v. 28, n. 2, p. 197–201, mar. 2010. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0738081X09002478>>.
- ANAHORY, B.; SANTOS, P.; BORGES, M. Querion do couro cabeludo – A propósito de um caso clínico. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, v. 29, n. 6, p. 394–397, 1 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/11200>>.
- AQUINO, V. R.; CONSTANTE, C. C.; BAKOS, L. Freqüência das dermatofitoses em exames micológicos em Hospital Geral de Porto Alegre, Brasil. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 82, n. 3, p. 239–244, jun. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962007000300005&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962007000300005&lng=pt&tlng=pt)>.
- ARAÚJO, A. J. G. DE *et al.* Ocorrência de onicomicose em pacientes atendidos em consultórios dermatológicos da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 78, n. 3, p. 299–308, jun. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962003000300006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962003000300006&lng=pt&tlng=pt)>.
- AZULAY, R. D. *Dermatologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

AZZAM, S. Z.; CAYME, G. J.; MARTINEZ, L. R. Polymicrobial interactions involving fungi and their importance for the environment and in human disease. *Microbial Pathogenesis*, v. 140, p. 1–12, mar. 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0882401019316997>>.

BHAGRA, S. *et al.* Mycological pattern of dermatophytosis in and around Shimla hills. *Indian Journal of Dermatology*, v. 59, n. 3, p. 268–270, 2014. Disponível em: <<http://www.e-ijd.org/text.asp?2014/59/3/268/131392>>.

BHAT, Y. J. *et al.* Clinicoepidemiological and Mycological Study of Tinea Capitis in the Pediatric Population of Kashmir Valley: A Study from a Tertiary Care Centre. *Indian dermatology online journal*, v. 8, n. 2, p. 100–103, 2017. Disponível em: <<http://www.idoj.in/text.asp?2017/8/2/100/202279>>.

BITENCOURT, T. A. *et al.* HacA Governs Virulence Traits and Adaptive Stress Responses in *Trichophyton rubrum*. *Frontiers in Microbiology*, v. 11, p. 1–15, 20 fev. 2020. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2020.00193/full>>.

BITEW, A. Dermatophytosis: Prevalence of Dermatophytes and Non-Dermatophyte Fungi from Patients Attending Arsho Advanced Medical Laboratory, Addis Ababa, Ethiopia. *Dermatology Research and Practice*, v. 2018, p. 1–6, 3 out. 2018. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/dr/2018/8164757/>>.

BITTAR. *Laboratório Bittar*. Disponível em: <<https://www.labittar.com.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRILHANTE, R. S. *et al.* Epidemiologia e ecologia das dermatofitoses na cidade de Fortaleza: o *Trichophyton tonsurans* como importante patógeno emergente da *Tinea capitis*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 5, p. 417–425, out. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822000000500002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822000000500002&lng=pt&tlng=pt)>.

BULKLEY, K. *Mobile phones bring revolution to developing world*. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/activate/phones-revolution-developing-world>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

CAFARCHIA, C. *et al.* Molecular epidemiology, phylogeny and evolution of dermatophytes. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 20, p. 336–351, dez. 2013. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567134813003432>>.

CAMBUIM, I. I. F. N. *et al.* Avaliação clínica e micológica de onicomicose em pacientes brasileiros com HIV/AIDS. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 1, p. 40–42, fev. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822011000100010&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822011000100010&lng=pt&tlng=pt)>.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. DE F. DE.; SANTOS, S. M. DOS; *Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartográfica Aplicados à Saúde*. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde - OPAS, 2000.

CHIACCHIO, N. D. *et al.* Superficial mycoses at the Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo between 2005 and 2011. *Anais brasileiros de dermatologia*, v. 89, n. 1, p. 67–71, 2014.

CORTEZ, A. C. A. *et al.* Frequency and aetiology of dermatophytosis in children age 12 and under in the state of Amazonas, Brazil. *Revista Iberoamericana de Micología*, v. 29, n. 4, p. 223–226, out. 2012. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130140612000368>>.

COSTA, M. *et al.* Epidemiologia e etiologia das dermatofitoses em Goiânia, GO, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 35, n. 1, p. 19–22, fev. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822002000100004&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822002000100004&lng=pt&tlng=pt)>.

DALLA LANA, D. F. *et al.* Dermatofitoses: agentes etiológicos, formas clínicas, terapêutica e novas perspectivas de tratamento. *Clinical & Biomedical Research*, v. 36, n. 4, p. 230–241, 2016. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/2357-9730.68880>>.

DE HOOG, G. S. *et al.* Toward a Novel Multilocus Phylogenetic Taxonomy for the Dermatophytes. *Mycopathologia*, v. 182, n. 1–2, p. 5–31, 25 fev. 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-016-0073-9>>.

DISTER, S. W. *et al.* Landscape Characterization of Peridomestic Risk for Lyme Disease Using Satellite Imagery. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 57, n. 6, p. 687–692, 1 dez. 1997. Disponível em: <<https://ajtmh.org/doi/10.4269/ajtmh.1997.57.687>>.

DUKIK, K. *et al.* Molecular and Phenotypic Characterization of *Nannizzia* (Arthrodermataceae). *Mycopathologia*, v. 185, p. 9–35, 11 abr. 2020. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-019-00336-9>>.

ESTEVEZ, J. A.; CABRITA, J. D.; NOBRE, G. N. Micoses. *Dermatologia*. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. p. 1063–1096.

FAURE-COGNET, O. *et al.* Superficial Fungal Infections in a French Teaching Hospital in Grenoble Area: Retrospective Study on 5470 Samples from 2001 to 2011. *Mycopathologia*, v. 181, n. 1–2, p. 59–66, 9 fev. 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-015-9953-7>>.

FRÍAS-DE-LEÓN, M. G. *et al.* Molecular identification of isolates of the *Trichophyton mentagrophytes* complex. *International Journal of Medical Sciences*, v. 17, n. 1, p. 45–52, 2020. Disponível em: <<http://www.medsci.org/v17p0045.htm>>.

GAWAZ, A.; WEISEL, G. Mixed infections are a critical factor in the treatment of superficial mycoses. *Mycoses*, v. 61, n. 10, p. 731–735, out. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/myc.12794>>.

GLASS, G. E. *et al.* Environmental risk factors for Lyme disease identified with geographic information systems. *American Journal of Public Health*, v. 85, n. 7, p. 944–948, jul. 1995. Disponível em: <<http://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.85.7.944>>.

GNAT, S. *et al.* A global view on fungal infections in humans and animals: infections caused by dimorphic fungi and dermatophytoses. *Journal of Applied Microbiology*, p. 1–17, 13 abr. 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jam.15084>>.

GNAT, S.; ŁAGOWSKI, D.; NOWAKIEWICZ, A. Major challenges and perspectives in the diagnostics and treatment of dermatophyte infections. *Journal of Applied*



*Microbiology*, v. 129, n. 2, p. 212–232, 26 ago. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jam.14611>>.

GRÄSER, Y.; SCOTT, J.; SUMMERBELL, R. The New Species Concept in Dermatophytes—a Polyphasic Approach. *Mycopathologia*, v. 166, n. 5–6, p. 239–256, 14 nov. 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-008-9099-y>>.

GUIMARÃES, R. J. *et al.* Analysis and estimative of schistosomiasis prevalence for the state of Minas Gerais, Brazil, using multiple regression with social and environmental spatial data. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 101, n. suppl 1, p. 91–96, out. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02762006000900014&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762006000900014&lng=en&tlng=en)>.

GULGUN, M. *et al.* Prevalence and risk factors of onychomycosis in primary school children living in rural and urban areas in Central Anatolia of Turkey. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*, v. 79, n. 6, p. 777, 2013. Disponível em: <<https://ijdv.com/prevalence-and-risk-factors-of-onychomycosis-in-primary-school-children-living-in-rural-and-urban-areas-in-central-anatolia-of-turkey/>>.

HAVLICKOVA, B.; CZAICA, V. A.; FRIEDRICH, M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*, v. 51, n. 4, p. 2–15, set. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x>>.

HAY, R. J. Tinea Capitis: Current Status. *Mycopathologia*, v. 182, n. 1–2, p. 87–93, 6 fev. 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-016-0058-8>>.

HEIDRICH, D. *et al.* Dermatophytosis: a 16-year retrospective study in a metropolitan area in southern Brazil. *The Journal of Infection in Developing Countries*, v. 9, n. 08, p. 865–871, 29 ago. 2015. Disponível em: <<https://jdc.org/index.php/journal/article/view/26322879>>.

LACAZ, C. S. *et al.* *TRATADO DE MICOLOGIA MÉDICA LACAZ*. 9. ed. São Paulo: Sarvier, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652002000500013&lng=fr&tlng=fr](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652002000500013&lng=fr&tlng=fr)>.

ŁAGOWSKI, D.; GNAT, S.; NOWAKIEWICZ, A.; OSIŃSKA, M.; TROŚCIAŃCZYK, A.; *et al.* Dermatophytosis with concurrent *Trichophyton verrucosum* and *T. benhamiae* in calves after long-term transport. *Veterinary Dermatology*, v. 31, n. 5, p. 414–418, 26 out. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vde.12880>>.

ŁAGOWSKI, D.; GNAT, S.; NOWAKIEWICZ, A.; OSIŃSKA, M.; TROŚCIAŃCZYK, A.; *et al.* In search of the source of dermatophytosis: Epidemiological analysis of *Trichophyton verrucosum* infection in llamas and the breeder (case report). *Zoonoses and Public Health*, v. 66, n. 8, p. 982–989, 19 dez. 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/zph.12648>>.

ŁAGOWSKI, D.; GNAT, S.; NOWAKIEWICZ, A.; OSIŃSKA, M.; DYLAŁ, M. Intrinsic resistance to terbinafine among human and animal isolates of *Trichophyton mentagrophytes* related to amino acid substitution in the squalene epoxidase. *Infection*, v. 48, n. 6, p. 889–897, 8 dez. 2020. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s15010-020-01498-1>>.

ŁAGOWSKI, D.; GNAT, S.; NOWAKIEWICZ, A.; OSIŃSKA, M.; ZIĘBA, P. THE PREVALENCE OF SYMPTOMATIC DERMATOPHYTOSES IN DOGS AND CATS AND THE PATHOMECHANISM OF DERMATOPHYTE INFECTIONS. *Postępy*

*Mikrobiologii - Advancements of Microbiology*, v. 58, n. 2, p. 165–176, 15 out. 2019. Disponível em: <[https://www.exeley.com/advancements\\_of\\_microbiology/doi/10.21307/PM-2019.58.2.165](https://www.exeley.com/advancements_of_microbiology/doi/10.21307/PM-2019.58.2.165)>.

LEAL NETO, O. B. *et al.* The Schisto Track: A System for Gathering and Monitoring Epidemiological Surveys by Connecting Geographical Information Systems in Real Time. *JMIR mhealth and uhealth*, v. 2, n. 1, p. e10, 10 mar. 2014. Disponível em: <<http://mhealth.jmir.org/2014/1/e10/>>.

LEE, W. J. *et al.* Decreasing Prevalence of *Microsporium canis* Infection in Korea: Through Analysis of 944 Cases (1993–2009) and Review of Our Previous Data (1975–1992). *Mycopathologia*, v. 173, n. 4, p. 235–239, 21 abr. 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-011-9497-4>>.

LEE, W. J. *et al.* Increasing Prevalence of *Trichophyton rubrum* Identified through an Analysis of 115,846 Cases over the Last 37 Years. *Journal of Korean Medical Science*, v. 30, n. 5, p. 639–643, 2015. Disponível em: <<https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2015.30.5.639>>.

LIMA, K. DE M.; RÊGO, R. S. DE M.; MONTENEGRO, F. Diagnósticos clínicos e laboratoriais das onicomicoses. *News Lab*, v. 83, p. 186–196, 2007.

LUCHSINGER, I. *et al.* Tinea genitalis: a new entity of sexually transmitted infection? Case series and review of the literature. *Sexually Transmitted Infections*, v. 91, n. 7, p. 493–496, nov. 2015. Disponível em: <<https://sti.bmj.com/lookup/doi/10.1136/sextrans-2015-052036>>.

MERCER, D. K.; STEWART, C. S. Keratin hydrolysis by dermatophytes. *Medical Mycology*, v. 57, n. 1, p. 13–22, 1 jan. 2019. Disponível em: <<https://academic.oup.com/mmy/article/57/1/13/4816029>>.

NASCIMENTO, M. T.; SILVA, W. C. EPIDEMIOLOGIA, DIAGNÓSTICO LABORATORIAL E TRATAMENTO DAS DERMATOFITOSSES HUMANAS. *Nanocell News*, v. 4, n. 6, p. 1–4, 25 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.nanocell.org.br/epidemiologia-diagnostico-laboratorial-e-tratamento-das-dermatofitoses-humanas/>>.

NENOFF, P. *et al.* Mycology - an update. Part 1: Dermatophytes: Causative agents, epidemiology and pathogenesis. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, v. 12, n. 3, p. 188–210, mar. 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ddg.12245>>.

NENOFF, P.; HERRMANN, J.; GRÄSER, Y. *Trichophyton mentagrophytes* sive interdigitale? A dermatophyte in the course of time. *JDDG*, v. 5, n. 3, p. 198–202, mar. 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1610-0387.2007.06180.x>>.

OLIVEIRA, J. C. DE. *Tópicos em Micologia Médica*. 4. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2014.

PEIXOTO, I. *et al.* Dermatofitose por *Trichophyton rubrum* como infecção oportunista em pacientes com doença de Cushing. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 85, n. 6, p. 888–890, dez. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962010000600017&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962010000600017&lng=pt&tlng=pt)>.

PIRES, C. A. A. *et al.* Clinical, epidemiological, and therapeutic profile of dermatophytosis. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 89, n. 2, p. 259–264, abr. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962014000200259&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962014000200259&lng=en&tlng=en)>.

REZENDE, C. *et al.* Incidência de dermatófitos em lesões sugestivas de dermatofitose na população de Votuporanga – São Paulo. *CIÊNCIA E CULTURA - Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário da FEB*, v. 4, n. 2, p. 23–29, 2009.

RIBEIRO, C. S. DE C. *et al.* Descriptive study of onychomycosis in a hospital in São Paulo. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 46, n. 2, p. 485–492, jun. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822015000200485&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822015000200485&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.

RIPPON, J. W. ET AL. The Pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes. *Medical Mycology*. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1988. p. 248–267.

RIVAS, L.; MÜHLHAUSER, M. Complejo Trichophyton mentagrophytes. *Revista chilena de infectología*, v. 32, n. 3, p. 319–320, jun. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.

ROBERTS, D. T.; TAYLOR, W. D.; BOYLE, J. Guidelines for treatment of onychomycosis. *British Journal of Dermatology*, v. 148, n. 3, p. 402–410, mar. 2003. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2133.2003.05242.x>>.

ROJAS, L. I. ; BARCELLOS, C. ; PEITER, P. . Utilização de mapas no campo da epidemiologia no Brasil: reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. *Informe Epidemiológico do SUS*, v. 8, n. 2, p. 27–35, 1999.

RUIZ, L. R. B. *et al.* Pseudomycetoma of the scalp caused by *Microsporum canis*. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 95, n. 3, p. 372–375, maio 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0365059620300799>>.

SANGUINO, T. C.; JARROS, I. C.; NEGRI, M. Occurrence of dermatophytoses in patients from the Sistema Único de Saúde. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 94, n. 3, p. 293–297, maio 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962019000300293&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962019000300293&tlng=en)>.

SCARAMPELLA, F. *et al.* Dermoscopic features in 12 cats with dermatophytosis and in 12 cats with self-induced alopecia due to other causes: an observational descriptive study. *Veterinary Dermatology*, v. 26, n. 4, p. 282–e63, ago. 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vde.12212>>.

SCHOLZ, R.; MEINHOF, W. Susceptibility of *Trichophyton rubrum* to griseofulvin. *Mycoses*, v. 34, n. 9–10, p. 411–414, 24 abr. 1991. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0507.1991.tb00804.x>>.

SEEBACHER, C.; BOUCHARA, J.-P.; MIGNON, B. Updates on the Epidemiology of Dermatophyte Infections. *Mycopathologia*, v. 166, n. 5–6, p. 335–352, 14 nov. 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11046-008-9100-9>>.

SHIMOYAMA, H.; SEI, Y. 2016 Epidemiological Survey of Dermatophytoses in Japan. *Medical Mycology Journal*, v. 60, n. 3, p. 75–82, 2019. Disponível em:

<[https://www.jstage.jst.go.jp/article/mmj/60/3/60\\_19.007/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/mmj/60/3/60_19.007/_article)>.

SIDRIM, J. J. C.; BRILHANTE, R. S. N.; ROCHA, M. F. G. Micologia médica à luz de autores contemporâneos. *Micologia médica à luz de autores contemporâneos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 135–161.

SIDRIM, JOSÉ JULIO COSTA; MOREIRA, J. L. B. *Fundamentos Clínicos e laboratoriais da Micologia Médica*. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

SILVA-ROCHA, W. P.; DE AZEVEDO, M. F.; CHAVES, G. M. Epidemiology and fungal species distribution of superficial mycoses in Northeast Brazil. *Journal de Mycologie Médicale*, v. 27, n. 1, p. 57–64, mar. 2017. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1156523316301810>>.

SILVA, L.; FIGUEIREDO FILHO, D.; FERNANDES, A. The effect of lockdown on the COVID-19 epidemic in Brazil: evidence from an interrupted time series design. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 10, 2020. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2020001005006&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020001005006&tIng=en)>.

SILVEIRA-GOMES, F. *et al.* Dermatophytosis diagnosed at the Evandro Chagas Institute, Pará, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 44, n. 2, p. 443–446, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822013000200016&lng=en&nrm=iso&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822013000200016&lng=en&nrm=iso&tIng=en)>.

SIMONNET, C.; BERGER, F.; GANTIER, J.-C. Epidemiology of superficial fungal diseases in French Guiana: a three-year retrospective analysis. *Medical mycology*, v. 49, n. 6, p. 608–611, 11 ago. 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/mmy/article-lookup/doi/10.3109/13693786.2011.558929>>.

SIQUEIRA, E. R. *et al.* Ocorrência de dermatófitos em amostras de unhas, pés e mãos coletadas de estudantes universitários. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n. 3, p. 269–271, jun. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822006000300008&lng=pt&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822006000300008&lng=pt&tIng=pt)>.

SUH; GROSSO; CARRION. Multilocus phylogeny of the Trichophyton mentagrophytes species complex and the application of matrix-assisted laser desorption/ionization–time-of-flight (MALDI-TOF) mass spectrometry for the rapid identification of dermatophytes. *Mycologia*, v. 110, n. 1, p. 118–130, 2 jan. 2018. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/10.1080/00275514.2018.1443653>>.

THAKUR, R.; KALSI, A. S. Updates on Genital Dermatophytosis. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. Volume 13, p. 743–750, out. 2020. Disponível em: <<https://www.dovepress.com/updates-on-genital-dermatophytosis-peer-reviewed-article-CCID>>.

TORRES-GUERRERO, E. *et al.* Kerion Celsi: A report of two cases due to *Microsporum gypseum* and *Trichophyton tonsurans*. *Our Dermatology Online*, v. 6, n. 4, p. 424–427, 2015.

TRIVIÑO-DURAN, L. *et al.* Prevalence of Tinea Capitis and Tinea Pedis in Barcelona Schoolchildren. *Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 24, n. 2, p. 137–141, fev. 2005. Disponível em: <<https://journals.lww.com/00006454-200502000-00010>>.

TURCHIN, I. *et al.* Edema, erythema, and a cutaneous lesion on the hand. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*, v. 51, n. 4, p. 499–501, abr. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15856966>>.

WALSH, T. J.; HAYDEN, R. T.; LARONE, D. H. *Larone's Medically Important Fungi: A Guide to Identification*. 6. ed. [S.l.]: ASM Press, 2018.

WATANABE, J.; ANZAWA, K.; MOCHIZUKI, T. Molecular Epidemiology of Japanese Isolates of *Microsporum canis* Based on Multilocus Microsatellite Typing Fragment Analysis. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, v. 70, n. 5, p. 544–548, 2017. Disponível em: <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/yoken/70/5/70\\_JJID.2016.424/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/yoken/70/5/70_JJID.2016.424/_article)>.

WEITZMAN, I.; SUMMERBELL, R. C. The dermatophytes. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 8, n. 2, p. 240–259, abr. 1995. Disponível em: <<https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.8.2.240>>.

WELSH, O.; VERA-CABRERA, L.; WELSH, E. Onychomycosis. *Clinics in Dermatology*, v. 28, n. 2, p. 151–159, mar. 2010. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0738081X0900248X>>.

WIEGAND, C. *et al.* [Dermatophytosis caused by rare anthropophilic and zoophilic agents]. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete*, v. 70, n. 8, p. 561–574, ago. 2019. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31139861>>.

ZAITZ, C. *et al.* *Compêndio de micologia médica*. 2. ed. [S.l.]: Guanabara Koogan, 2010.

## **APÊNDICE A**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

#### Ficha da Coleta de Dados

**Pesquisador responsável:** Marcia Ribeiro da Silva Pinto, Orientadora, Simone Cristina Pereira Brito, Bióloga, Mestranda da Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós Graduação em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas (PPGMPAUFF).

**Contatos:** (21) 98001-7734/ e-mail: [mpinto@id.uff.br](mailto:mpinto@id.uff.br)(21) 99567-1617/ (21) 96459-6400/e- mail: [sicrisbio@gmail.com](mailto:sicrisbio@gmail.com)

O (A) Sr.(<sup>a</sup>) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa:

“ESTUDO RETROSPECTIVO DOS AGENTES DE DERMATOFITOSSES DIAGNOSTICADOS NA REDE PRIVADA E PÚBLICA DOS MUNICÍPIOS DE NITERÓI E RIO DE JANEIRO: 2013 A2018”

De responsabilidade do pesquisador: Marcia Ribeiro Pinto da Silva, que tem o objetivo de pesquisar resultados de exames micológicos realizados no laboratório no período de 2013 a 2018. O participante será identificado apenas com as iniciais do nome, bairro onde mora, mantendo seu total anonimato e privacidade. Serão retirados dos resultados de exames apenas o local onde a amostra foi coletada e o fungo identificado.

(A) Sr.(<sup>a</sup>) estará livre a qualquer momento para cancelar sua participação na pesquisa, não haverá qualquer pagamento ou cobrança em sua participação que será de forma voluntária. Esta pesquisa ajudará no conhecimento sobre os fungos e na prevenção e controle das micoses.

Os Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) são compostos por pessoas que trabalham para que todos os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos sejam aprovados de acordo com as normas éticas elaboradas pelo Ministério da Saúde. A avaliação dos CEPs leva em consideração os benefícios e riscos, procurando minimizá-los e busca garantir que os participantes tenham acesso a todos os direitos assegurados pelas agências regulatórias. Assim, os CEPs procuram defender a dignidade e os interesses dos participantes, incentivando sua autonomia e participação voluntária.

Procure saber se este projeto foi aprovado pelo CEP desta instituição. Em caso de dúvidas, ou querendo outras informações, entre em contato com o Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense (CEP FM/UFF), por e-mail ou telefone, de segunda à sexta, das 08:00 às 17:00 horas:

E-mail: [etica@vm.uff.br](mailto:etica@vm.uff.br) Tel/fax: (21) 26299189

Eu, \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo em ser participante, do projeto de pesquisa acimadescrito.

*Ou*

Eu, \_\_\_\_\_, responsável legal por \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, no projeto de pesquisa acimadescrito.

Niterói, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura do participante ou responsável legal)

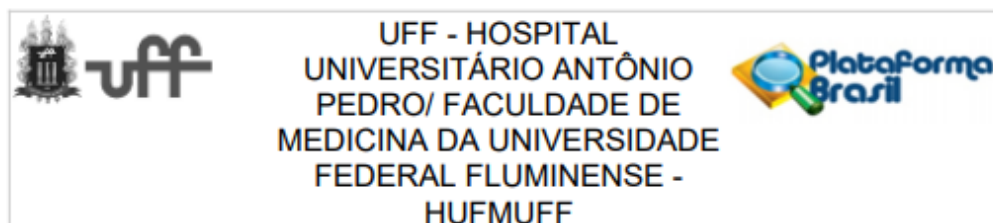
\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura do responsável por obter o consentimento)

**APÊNDICE B****FICHA EPIDEMIOLÓGICA****ESTUDO RETROSPECTIVO DOS AGENTES DE DERMATOFITOSESDIAGNOSTICADOS NA REDE PRIVADA E PÚBLICA DOS MUNICÍPIOS DE NITERÓI E RIO DE JANEIRO: 2013 A2018****Ficha Epidemiológica**

Número do estudo: ..... Data: ...../...../.....

**Paciente (Iniciais):**.....**Sexo:** ( ) F ( ) M: **Idade:**.....**Bairro Residencial:** .....**Exame micológico:****- Data de realização do exame:**.....**- Local:** Laboratório Bittar ( ) Santa Casa de Misericórdia Rio de Janeiro ( )**- Amostraclínica:**..........  
.....Exame Direto: Hifas septadas hialinas ( ) Hifas septadas hialinas e artroconídios ( )  
Blastoconídios ( ) Bactérias ( ).**- Outros:** .....**- Cultura:Trichophyton:** rubrum ( ) mentagrophytes ( ) schoenleini ( ).**Microsporum:** canis ( ) gypseum ( )**Epidermophyton floccosum:** ( )**Uso de antifúngicos:** ( ) Sim ( ) Não**Qual medicamento?**.....**Tempo de uso**.....**Recidiva:** ( ) Sim ( ) Não**- Comentários:**..........  
.....  
.....



**ANEXO****Parecer Consubstanciado do CEP**

Continuação do Parecer: 3.798.208

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1333505.pdf	26/11/2019 11:12:36		Aceito
Outros	RESPOSTACEP.doc	26/11/2019 11:09:32	SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO	Aceito
Outros	FICHA_EPIDEMIOLOGICA_SIMONE.doc	26/11/2019 11:08:58	SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEDERMAFITOSES.doc	26/11/2019 11:04:35	SIMONE CRISTINA PEREIRA BRITO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_Plataforma_Brasil.doc	14/11/2019 11:13:45	Marcia Ribeiro Pinto da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	18/09/2019 13:42:54	Marcia Ribeiro Pinto da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_Santa_Casa_de_Misericordia.pdf	18/09/2019 10:27:57	Marcia Ribeiro Pinto da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_Laboratorio_Bittar.pdf	18/09/2019 10:27:43	Marcia Ribeiro Pinto da Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

NITEROI, 10 de Janeiro de 2020

Assinado por:  
**ROSANGELA ARRABAL THOMAZ**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua Marquês de Paraná, 303 - 4º Andar ( Prédio Anexo )  
**Bairro:** Centro **CEP:** 24.033-900  
**UF:** RJ **Município:** NITEROI  
**Telefone:** (21)2629-9189 **Fax:** (21)2629-9189 **E-mail:** etica@vm.uff.br