

Felino *versus* **Fungo:**

o enigma da relação dos gatos com a esporotricose

Gabriele Barros Mothé
Andréa Regina de Souza Baptista



AYA EDITORA

2023

Gabriele Barros Mothé
Andréa Regina de Souza Baptista

Felino versus Fungo: o enigma da relação dos gatos com a esporotricose

Ponta Grossa
2023

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Autoras

Prof.ª Dr.ª Gabriele Barros Mothé

Prof.ª Dr.ª Andréa Regina de Souza Baptista

Capa

AYA Editora

Revisão

As Autoras

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Arquivo do Centro de Investigação de
Microrganismos da UFF, Niterói, RJ

Área do Conhecimento

Ciências Agrárias

Micologia

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva
*Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do
Itajaí*

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa
Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos
Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega
*Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica -
Poli - USP*

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira
Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos
Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Baiano, IF Baiano - Campus Valença*

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão
Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior
Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do
Ceará, Campus Ubajara*

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti
Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
*Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino
Superior dos Campos Gerais*

Prof.^a Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.^o Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^o Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná

Prof.^o Dr. Milson dos Santos Barbosa
Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.^o Dr. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.^a Dr.^a Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof.^o Dr. Rafael da Silva Fernandes
Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas

Prof.^a Dr.^a Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^o Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre

Prof.^a Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.^o Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí

Prof.^a Dr.^a Silvia Aparecida Medeiros
Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.^a Dr.^a Silvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Sueli de Fátima de Oliveira Miranda
Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

© 2023 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelas autoras para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas neste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de suas autoras e não representam necessariamente a opinião desta editora.

M9181 Mothé, Gabriele Barros

Felino versus fungo: o enigma da relação dos gatos com a esporotricose [recurso eletrônico]. / Gabriele Barros Mothé, Andréa Regina de Souza Baptista. -- Ponta Grossa: Aya, 2023. 57 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-254-8

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145

1. Microbiologia. 2. Micologia. 3. Gatos - Doenças. 4. Doenças transmissíveis. I. Baptista, Andréa Regina de Souza. III. Título

CDD: 636.089

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações
de Periódicos e Editora LTDA**

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

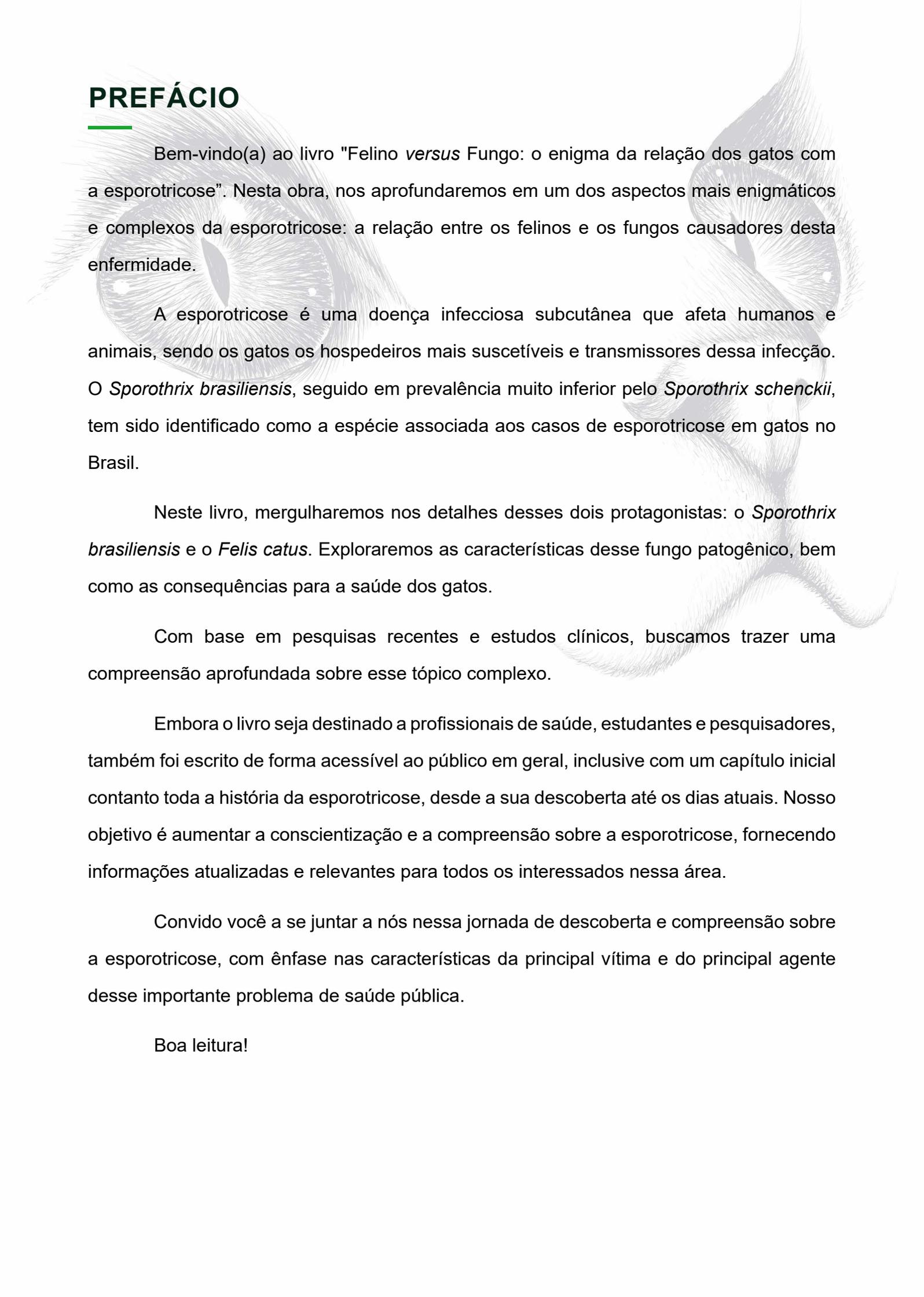
WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

PREFÁCIO



Bem-vindo(a) ao livro "Felino *versus* Fungo: o enigma da relação dos gatos com a esporotricose". Nesta obra, nos aprofundaremos em um dos aspectos mais enigmáticos e complexos da esporotricose: a relação entre os felinos e os fungos causadores desta enfermidade.

A esporotricose é uma doença infecciosa subcutânea que afeta humanos e animais, sendo os gatos os hospedeiros mais suscetíveis e transmissores dessa infecção. O *Sporothrix brasiliensis*, seguido em prevalência muito inferior pelo *Sporothrix schenckii*, tem sido identificado como a espécie associada aos casos de esporotricose em gatos no Brasil.

Neste livro, mergulharemos nos detalhes desses dois protagonistas: o *Sporothrix brasiliensis* e o *Felis catus*. Exploraremos as características desse fungo patogênico, bem como as consequências para a saúde dos gatos.

Com base em pesquisas recentes e estudos clínicos, buscamos trazer uma compreensão aprofundada sobre esse tópico complexo.

Embora o livro seja destinado a profissionais de saúde, estudantes e pesquisadores, também foi escrito de forma acessível ao público em geral, inclusive com um capítulo inicial contanto toda a história da esporotricose, desde a sua descoberta até os dias atuais. Nosso objetivo é aumentar a conscientização e a compreensão sobre a esporotricose, fornecendo informações atualizadas e relevantes para todos os interessados nessa área.

Convido você a se juntar a nós nessa jornada de descoberta e compreensão sobre a esporotricose, com ênfase nas características da principal vítima e do principal agente desse importante problema de saúde pública.

Boa leitura!

SUMÁRIO

PREFÁCIO..... 6

APRESENTAÇÃO 8

CAPÍTULO 1

**ESPOROTRICOSE: NA LINHA DO TEMPO
..... 9**

**Gabriele Barros Mothé
Andréa Regina de Souza Baptista**

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.1

CAPÍTULO 2

**OS PRINCIPAIS PATÓGENOS DA
ESPOROTRICOSE 20**

**Gabriele Barros Mothé
Andréa Regina de Souza Baptista**

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.2

CAPÍTULO 3

**O PRINCIPAL HOSPEDEIRO DA
ESPOROTRICOSE: *FELIS CATUS* 35**

**Gabriele Barros Mothé
Andréa Regina de Souza Baptista**

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.3

SOBRE AS AUTORAS 51

ÍNDICE REMISSIVO 54

APRESENTAÇÃO

Gabriele Barros Mothé

Andréa Regina de Souza Baptista

A esporotricose é a micose subcutânea, ou de implantação, mais frequente na América Latina (SILVA *et al.*, 2007) e é causada por fungos patogênicos do gênero *Sporothrix* (GREMIÃO *et al.*, 2017; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018). Dentre esses, a espécie mais amplamente distribuída no mundo é o *Sporothrix schenckii*; enquanto a espécie quase que exclusivamente isolada em território brasileiro é o *Sporothrix brasiliensis*, com maior virulência quando comparada às demais (DELLA-TERRA *et al.*, 2017).

A doença acomete várias espécies animais e o homem, porém o gato doméstico (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) é o que possui apresentação clínica mais grave com carga fúngica elevada nas lesões, mesmo quando imunocompetente, evidenciando sua alta suscetibilidade. Isso sugere que outros fatores, além da virulência do fungo, interferem na gravidade da doença nesse hospedeiro (GREMIÃO *et al.*, 2017).

Nesse contexto, esse livro tem o objetivo de apresentar historicamente a doença, desde a sua descoberta até a hiperendemia dos dias atuais, e aspectos importantes sobre os agentes etiológicos e hospedeiros, na tentativa de desvendar a complexa e intrincada relação entre *Sporothrix brasiliensis* e *Felis catus*.

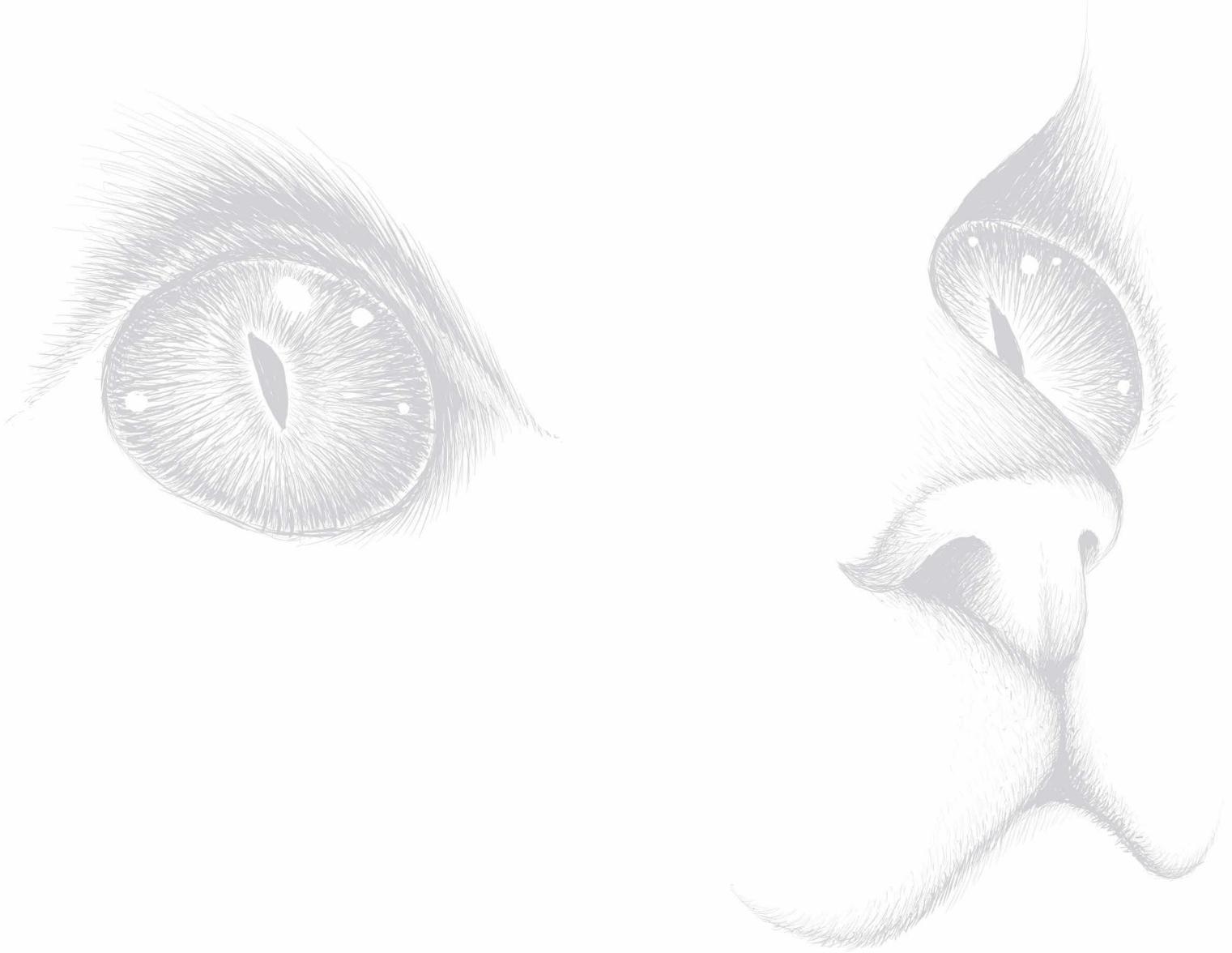
REFERÊNCIAS

DELLA-TERRA, P. P.; RODRIGUES, A. M.; FERNANDES, G. F.; NISHIKAKU, S.; BURGER, E.; DE CAMARGO, Z. P. Exploring virulence and immunogenicity in the emerging pathogen *sporothrix brasiliensis*. *Plos Neglected Tropical Diseases*. v. 11(8). p. 1-23. 2017.

GREMIÃO, I. D. F.; MIRANDA, L. H. M.; REIS, E. G.; RODRIGUES, A. M.; PEREIRA, A. S. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *Plos Pathogens*, v. 13(1), p. 1-7. 2017.

LOPES-BEZERRA, L. M.; MORA-MONTES, H. M.; ZHANG, Y.; VEJA, G. N.; RODRIGUES, A. M.; CAMARGO, Z. P.; HOOG, S. Sporotrichosis between 1898 and 2017: the evolution of knowledge on a changeable disease and on emerging etiological agents. *Medical Mycology*, v. 56, p. 126-143, 2018.

SILVA, M. R.; VASCONCELOS, C.; CARNEIRO, S.; CESTARI, T. Sporotrichosis. *Clinics in Dermatology*, v.25(2), p. 181-187, 2007.



CAPÍTULO 1

ESPOROTRICOSE: NA LINHA DO TEMPO

Gabriele Barros Mothé

Andréa Regina de Souza Baptista

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.1

ISBN: 978-65-5379-254-8

O primeiro caso de esporotricose foi relatado em 1898 pelo então estudante de medicina Benjamin Schenck que, posteriormente, emprestaria o sobrenome ao agente etiológico da doença (FIGURA 1; SCHENCK, 1898). Foi no Hospital John Hopkins em Baltimore, Estados Unidos da América (EUA), que ele atendeu um homem com lesões localizadas em membro superior direito, que apresentava a forma futuramente denominada cutâneo-linfática, manifestação clássica da micose (BONIFAZ; TIRADO-SÁNCHEZ, 2017). Na ocasião, Schenck isolou e encaminhou o micro-organismo obtido a partir das lesões ao micologista Erwin F. Smith, que o classificou como um fungo pertencente ao gênero *Sporotrichum* (SCHENCK, 1898).

Dois anos depois, foi a vez de Hektoen & Perkins (1900) relatarem outro caso de esporotricose, também nos EUA, dessa vez em uma criança que havia martelado o próprio dedo e cuja lesão na falange evoluiu com remissão espontânea, mas não sem antes ter seu micro-organismo isolado e nomeado, pela primeira vez, como *Sporothrix schenckii*.

Cerca de cinco anos após o primeiro caso de esporotricose descrito nos EUA, foi relatado o primeiro isolamento do fungo no continente Europeu por Beurmann e Ramond (1903), na França (Figura 1). Motivados pela novidade e pelos cerca de 200 casos da micose, Beurmann em parceria com Gougerot escreveu o trabalho “Les Sporothrichoses”, considerado um clássico da micologia médica (BEURMANN; GOUGEROT, 1912). Contrariando a denominação americana do fungo (*S. schenckii*), em 1905, o fungo foi nomeado *Sporotrichum beurmanni*, pois a colônia formada a partir da amostra original obtida por Schenck perdera a pigmentação. Assim, Ramond e Matruchot chegaram à conclusão de que esses isolados se tratavam de espécies fúngicas distintas. A contradição não durou muito e, em 1910, MATRUCHOT redescobriu o isolado obtido por Schenck como *Sporotrichum schenckii* (MATRUCHOT, 1910; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2006; BARROS *et al.*, 2011).

Enquanto a esporotricose era relatada nos EUA e na Europa, casos paralelos também surgiram em outros países e continentes, ressaltando a ampla distribuição geográfica e a particularidade adaptativa desses fungos quanto à sobrevivência em diferentes condições ambientais. Assim, ainda na primeira década do século XX, Lutz e

Splendore (1907) observaram o acometimento natural de ratos e humanos pelo mesmo fungo com a descrição de casos da micose no estado de São Paulo, Brasil (Figura 1). Curiosamente, foi mencionada pelos autores a possibilidade de transmissão zoonótica pela mordedura de um animal doente, o rato (LUTZ; SPLENDORE, 1907). Do mesmo modo, na década seguinte, outros casos da enfermidade foram registrados em vários estados do país, a exemplo da Bahia, de Minas Gerais, do Rio Grande do Sul e do Acre (OLIVEIRA, 1914, *apud* DONADEL *et al.* 1993; CRUZ, 1916, *apud* DONADEL *et al.* 1993). No Rio de Janeiro foram relatados casos humanos entre 1936 e 1953 (GONÇALVES; PERYASSU, 1954). Ainda no século XX, vários outros casos pontuais, em série ou ainda surtos da doença, foram referidos no mundo todo. O surto mais emblemático até então foi o ocorrido em Witwatersrand, na África do Sul, entre os anos de 1941 e 1944 nos quais cerca de 3000 trabalhadores de uma mina de ouro contraíram a micose após contato com a forma saprofítica do fungo (FIGURA 1; HELM; BERMAN, 1947).

A Figura 1 pontua que a transmissão zoonótica de fungos do gênero *Sporothrix*, aventada por Lutz e Splendore em 1907, foi novamente mencionada em meados de 1950 por Singer e Muncie (1952) nos EUA, com a descrição de dois casos da micose transmitidos por aquele que futuramente assumiria papel relevante na esporotricose no Brasil, o felino doméstico (BARROS *et al.*, 2011; SCHUBACH *et al.*, 2012). Interessantemente, poucos anos depois, em São Paulo, foram relatados os primeiros casos de esporotricose felina no Brasil (FREITAS *et al.*, 1956). Uma década depois, os mesmos pesquisadores relataram outros oito casos de felinos domésticos acometidos, configurando o maior número registrado no país até aquele momento (FREITAS *et al.*, 1965). Nessa mesma época (década de 1950), a esporotricose humana já tinha se tornado a micose subcutânea mais comum no Rio Grande do Sul, relacionada à prática de caça aos tatus (LONDERO; RAMOS, 1989).

Em 1984, nos EUA, outros casos de transmissão zoonótica a partir do felino doméstico também foram relatados, como o de um médico veterinário que desenvolveu a doença após contato com gato enfermo (SAMORODIN; SINA, 1984), além de outros cinco diagnosticados com a doença assim como seus tutores, igualmente afetados. A maioria dessas pessoas negou injúria penetrante prévia, conduzindo à sugestão de que o único animal com potencial para infectar outras espécies seria o gato doméstico, dada a riqueza

parasitária de suas lesões (DUNSTAN *et al.*, 1986). Entretanto, até aquele momento, a transmissão sapronótica predominava, como verificado pouco depois em um surto que colocou os EUA em alerta. Nele, 84 casos de esporotricose humana em 15 estados distintos foram relatados após o manuseio do musgo *Sphagnum* spp., utilizado para o empacotamento de sementes e originário de um viveiro na Pensilvânia, distribuído para todo o país (Figura 1; DIXON *et al.*, 1991). Nos anos 90, mais um surto nos EUA, desta vez após o manuseio do feno estocado em uma casa utilizada para festas de *Halloween* (DOOLEY *et al.*, 1997).

Desde 1997, o Brasil, a África do Sul e a China já eram áreas altamente endêmicas da esporotricose humana (VISMER; HULL, 1997; BACHMEYER *et al.*, 2006; SONG *et al.*, 2013). No Rio de Janeiro, inclusive, de 1998 a 2000, 66 casos humanos foram diagnosticados, com a maioria deles referindo o contato com gato doente (Figura 1; BARROS *et al.*, 2001). Nos anos subsequentes, sucessivos surtos no Rio de Janeiro apontaram a gravidade da epidemia que se instalaria no estado desde então. Enquanto isso, em 2009, foi reportado o primeiro caso de transmissão zoonótica na Índia (YEGNESWARAN *et al.*, 2009). Este caso, do mesmo modo que em outros países, foi considerado raro pois até bem recentemente a transmissão da doença foi quase exclusivamente por implantação traumática do fungo após ferimento com espinhos, farpas ou restos vegetais, tendo o ambiente como seu principal reservatório natural (BARROS *et al.*, 2011). Inclusive, tal característica da micose a tornou conhecida popularmente por “doença da roseira” ou “doença do jardineiro”, relacionada diretamente ao manuseio de matéria orgânica vegetal (BARROS *et al.*, 2011; CHAKRABARTI *et al.*, 2015), e não exatamente a animais.

Apesar de já considerada desde meados do século XX, nenhuma evidência foi capaz de alertar a comunidade acadêmico-científica quanto à relevância que o *Felis catus* assumiria a partir de 1990 no Rio de Janeiro na transmissão zoonótica da micose (GREMIÃO *et al.*, 2017; OROFINO-COSTA *et al.*, 2017). No período de 1998 a 2016, o Brasil registrou 4.669 casos de esporotricose transmitida por gatos, um surto considerado de longa duração no Rio de Janeiro (GONÇALVES *et al.*, 2019). Realmente, nos últimos anos (1998-2021), epizootias acometendo felinos domésticos ocorreram no Sul e no Sudeste do Brasil, com um número crescente de transmissões ao homem e outros animais, em especial ao cão (FIGURA 1; MONTENEGRO *et al.*, 2014; GREMIÃO *et al.*, 2015; SANCHONETE *et al.*,

2015). No período de 2011-2019, o estado de São Paulo registrou 5554 casos (GREMIÃO *et al.*, 2021). Hoje, praticamente todas as regiões do Brasil já registraram casos felinos e humanos da micose por transmissão zoonótica, com a expansão geográfica para o Norte, o Nordeste e o Centro-Oeste (GREMIÃO *et al.*, 2020). Preocupam ainda os relatos recentes da zoonose causada pelo *S. brasiliensis*, já que foram reportados casos em outros países, como na Argentina (CÓRDOBA *et al.*, 2018; ETCHECOPAZ *et al.*, 2020), por sua potencial expansão, principalmente pela América do Sul (ROSSOW *et al.*, 2020).

A China, assim como o Brasil nas Américas, é o país que emerge no Continente Asiático quanto ao número de casos de esporotricose (SONG *et al.*, 2013; MOUSSA *et al.*, 2017). Mas, diferentemente do Brasil, a hiperendemia na Ásia pelo *S. globosa* é majoritariamente sapronótica (ZHANG *et al.*, 2015; MOUSSA *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2019). Realmente, milhares de casos de esporotricose pelo *S. globosa* ocorreram nas províncias nordestinas chinesas nas quais, em três anos, mais de 500 pessoas foram diagnosticadas em um único hospital (FIGURA 1; SONG *et al.*, 2013; MOUSSA *et al.*, 2017; GONG *et al.*, 2018).

Assim, mundialmente constitui uma sapronose, isto é, adquirida a partir da inserção traumática do fungo na pele promovida por matéria orgânica vegetal, na grande maioria das infecções (DIXON *et al.*, 1991; BARROS *et al.*, 2011; SIVAGNANAM *et al.*, 2012; CHAKRABARTI *et al.*, 2015). Contudo, o felino doméstico é protagonista na transmissão e propagação da doença neste novo cenário pois apresenta características particularmente distinguíveis das demais espécies do mundo animal (BARROS *et al.*, 2011; SCHUBACH *et al.*, 2012), ainda que diversos hospedeiros sejam susceptíveis à infecção (SCHUBACH *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2009; TÉLLEZ *et al.*, 2014).

Em relação ao agente etiológico, a união de metodologias moleculares mais avançadas e o uso de diferentes alvos moleculares, somados à taxonomia polifásica e ao estudo filogenético a partir de grande número de isolados clínicos e ambientais de diferentes regiões do globo, permitiram a proposição de um único gênero com múltiplas espécies (FIGURA 1; ISHIZAKI *et al.*, 2000; MARIMON *et al.*, 2007; 2010; RODRIGUES *et al.*, 2013; DE BEER *et al.*, 2016; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018; ZURABIAN; HERNÁNDEZ, 2019;

RODRIGUES *et al.*, 2020). Além disso foram propostos os Clados Ambiental e Patogênico ou Clínico (FIGURA 1; DE BEER, 2016; SILVA, 2016; BONIFAZ; TIRADO-SÁNCHEZ, 2017).

Em 2020, devido aos padrões de deslocamentos globais humano e do felino doméstico, a infecção pelo *S. brasiliensis* foi evidenciada pelo Center for Diseases Control and Prevention (CDC, EUA) em página dedicada a essa espécie fúngica. O importante órgão estadunidense cita a situação epidemiológica brasileira e alerta aos médicos, humanos e veterinários, quanto ao estabelecimento do pronto diagnóstico e tratamento da micose que, apesar de não ter sido identificada em solo norte-americano, uma vez estabelecida na população se dissemina rapidamente (FIGURA 1; CDC, EUA).

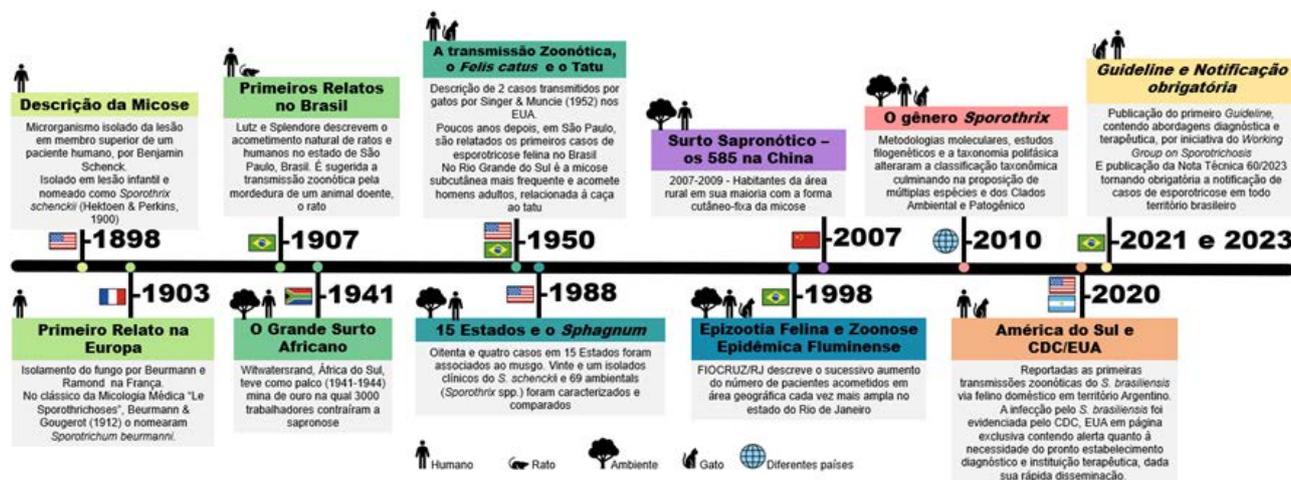
Nos últimos anos, a dermatozoonose passou a ser de notificação compulsória, mas apenas nos estados do Rio de Janeiro (RESOLUÇÃO SES-RJ nº 674, de 12 de julho de 2013) e em Pernambuco (PORTARIA SES-PE nº 390 de 14 de setembro de 2016), desde 2013 e 2016, respectivamente. Da mesma forma, alguns municípios das regiões Sudeste e Nordeste como Guarulhos, SP (PORTARIA SMS-SP nº 064, de 27 de julho de 2016), Conselheiro Lafaiete, MG (RESOLUÇÃO CMS-MG nº 63, de 17 de julho de 2017), Belo Horizonte, MG (RESOLUÇÃO SES-MG nº 6.532, de 05 de dezembro de 2018), Salvador, BA (PORTARIA SMS-BA nº 191, de 27 de março de 2018) e João Pessoa, PB (RESOLUÇÃO SMS-PB nº 001 de 16 de julho de 2018).

Ainda assim, casos humanos ou felinos no país são subnotificados até então, já que a Portaria que tornava a esporotricose doença de notificação compulsória nacional tinha sido revogada (PORTARIA GM/MS nº 264, de 17 de fevereiro de 2020 e PORTARIA GM/MS nº 1.061, de 18 de maio de 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020a; 2020b).

No entanto, dois importantes marcos no enfrentamento nacional contra a esporotricose ocorreram em 2021 e 2023, como segue: primeiramente, a publicação do *Guideline* diagnóstico e terapêutico da esporotricose (Figura 1; GREMIÃO *et al.*, 2021) e, neste ano, finalmente, a esporotricose passou a configurar a lista de doenças de notificação obrigatória em todo o território brasileiro (Figura 1; Nota Técnica 60/2023), marcos importantes para a prevenção e controle dessa zoonose, já que a virulência e a rápida disseminação do fungo no Brasil têm reafirmado a importância da doença como grave

problema de Saúde Pública (RODRIGUES *et al.*, 2013; GREMIÃO *et al.*, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2018; CONCEIÇÃO-SILVA; MORGADO, 2018; GREMIÃO *et al.*, 2020).

Figura 1. Linha do tempo da esporotricose, destacando eventos históricos marcantes no mundo, desde a descoberta de seu agente etiológico em 1898 até os dias atuais.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.; PIMENTEL, M. I. E.; GIORDANO, C. Boletim epidemiológico esporotricose 001/2018, Rio de Janeiro, 2018.

BACHMEYER, G.; BUOT, O.; BINET, E. BELTZER-GARELLY, A. AVRAM. Fixed cutaneous sporotrichosis: an unusual diagnosis in west europe. *Clinical Experimental Dermatology*. v. 31(3), p. 479–481, 2006.

BARROS, M. B. L.; SCHUBACH, T. M. P.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; SCHUBACH, A. O.; MONTEIRO, P. C. F.; REIS, R. S.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M.; LAZÉRA, M. S.; MAYA, T. C.; BLANCO, T. C. M.; MARZOCHI, K. B. F.; WANKE, B.; VALLE, A. C. F. Sporotrichosis: an emergent zoonosis in rio de janeiro. *Memórias do Onstituto Oswaldo Cruz*, v. 96(6), p. 777-779, 2001.

BEURMANN, L.; RAMOND, L. Abcès sous-cutané multiples d'origine mycosique. *Annales de dermatologie et de syphiligraphie*, v. 4, p. 678–685. 1903.

BEURMANN, L.; GOUGEROT, H. Les sporotrichose. Librairie felix alcan, 1912.

BONIFAZ, A.; TIRADO-SÁNCHEZ, A. Cutaneous disseminated and extracutaneous sporotrichosis: current status of a complex disease. *Journal of Fungi*. v. 3(1):6, p. 1-13. 2017.

Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Foodborne, Waterborne, and Environmental Diseases (DFWED).

CHAKRABARTI, A.; BONIFAZ, A.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; MOCHIZUKI, T.; LI, SHANSHAN. Global epidemiology of sporotrichosis. *Medical Mycology*. v. 53(1). p. 3–14. 2015.

CONCEIÇÃO-SILVA, F.; MORGADO, F.N. Immunopathogenesis of human sporotrichosis: what we already know. *Journal of Fungi*. v. 4(3). p. 89. 2018.

CÓRDOBA, S.; ISLA, G.; SZUSZ, W.; VIVOT, W.; HEVIA, A.; DAVEL, G.; CANTEROS, C. E. Mo-

- lecular identification and susceptibility profile of *Sporothrix schenckii* sensu lato isolated in Argentina. *Mycoses*. v. 61(7). p. 441-448. 2018.
- DE BEER, Z. W.; DUONG, T. A.; WINGFIELD, M. J. The divorce of sporothrix and ophistoma: solution to a problematic relationship. *Studies in Mycology*, v. 83. p. 165-191. 2016.
- DIXON, D. M.; SALKIN, I. F.; DUNCAN, R. A.; HURD, N. J.; HAINES, J. H.; KEMNA, M. E.; COLES, F. B. Isolation and characterization of sporothrix schenckii from clinical and environmental sources associated with the largest u.s. epidemic of sporotrichosis. *Journal of Clinical Microbiology*. v. 29(6). p. 1106–1113. 1991.
- DONADEL, K. W.; REINOSO, Y. Y. D.; OLIVEIRA, J. C.; AZULARY, R. D. Esporotricose: revisão. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 68(1), 1993.
- DOOLEY D. P.; BOSTIC P.S., BECKIUS M. L. spook house sporotrichosis. a point-source outbreak of sporotrichosis associated with hay bale props in a halloween haunted house. *Archives Internal Medicine*. v. 157(16). p. 1885-1887. 1997.
- DUNSTAN, R. W.; REIMANN, K. A.; LANGHAM, R. F. Feline sporotrichosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 189(8), p. 880–883, 1986.
- ETCHECOPAZ, A.; SCARPA, M.; MAS, J.; CUESTAS, M. L. *Sporothrix brasiliensis*: a growing hazard in the northern area of buenos aires province. *Revista Argentina De Microbiología*. v. 52(4). p. 350-351. 2020.
- FREITAS, D. C.; MIGLIANO, M. F.; ZANI NETO, L. Esporotricose. observação de caso espontâneo em gato doméstico. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 5(4), 601-604, 1956.
- FREITAS, D. C.; MORENO, G.; SALIBA, A. M.; BOTTINO, J. A.; MÓS, E. N. Esporotricose em cães e gatos. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 7(2), 381-387, 1965.
- GONÇALVES, J. C.; GREMIÃO, I. D. F.; KÖLLING, G.; DUVAL, A. E. A.; RIBEIRO, P. M. T. Esporotricose, o gato e a comunidade. *Enciclopédia Biosfera*, v. 16(29), p. 769-787, 2019.
- GONÇALVES, A. P.; PERYASSU, D. A esporotricose no rio de janeiro, 1936-1953. *Hospital (rio de Janeiro)*, v. 46(1), p. 1-12, 1954.
- GONG, J.; ZHANG, M.; WANG, Y.; LI, R.; HE, L.; WAN, Z.; LI, F.; ZHANG, J. Population structure and genetic diversity of sporothrix globosa in china according to 10 novel microsatellite loci. *Journal Of Medical Microbiology*, v. 68, p. 248-254, 2018.
- GREMIÃO, I. D. F.; MENEZES, R. C.; SCHUBACH, T. M. P.; FIGUEIREDO, A. B. F.; CAVALCANTI, M. C. H.; PEREIRA, S. A. Feline sporotrichosis: epidemiological and clinical aspects. *Medical Mycology*. v. 53(1), p. 15–21, 2015.
- GREMIÃO, I. D. F.; MIRANDA, L. H. M.; REIS, E. G.; RODRIGUES, A. M.; PEREIRA, A. S. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *Plos Pathogens*, v. 13(1), p. 1-7. 2017.
- GREMIÃO, I. D. F.; OLIVEIRA, M. M. E.; MIRANDA, L. H. M.; FREITAS, D. F. S.; PEREIRA, S. A. Geographic expansion of sporotrichosis. *Brazil. Emerging Infectious Diseases*, v. 26(3), p. 621-624, 2020.

- GREMIÃO, I. D. F.; ROCHA, E. M. S.; MONTENEGRO, H.; CARNEIRO, A. J. B.; XAVIER, M. O.; FARIAS, M. R.; MONTI, F.; MANSO, W.; PEREIRA, R. H. M. A.; PEREIRA, S. A.; LOPES-BEZERRA, L. M. Guideline for the management of feline sporotrichosis caused by *sporothrix brasiliensis* and literature revision. *Brazilian Journal Of Microbiology*, v. 52(1), p. 107-124, 2021.
- HEKTOEN, L.; PERKINS, C. F. Refractory subcutaneous abscesses caused by *Sporothrix schenckii*: a new pathogenic fungus. *Journal Of Experimental Medicine*, v. 5(1), p. 77–89, 1900.
- HELM, M.; BERMAN, C. The clinical, therapeutic and epidemiological features of the sporotrichosis infection on the mines. in: proceedings of the transvaal mine medical officers' association. sporotrichosis infection on mines of the witwatersrand. johannesburg, south africa, 59–67, 1947.
- ISHIZAKI, H.; KAWASAKI, M. Molecular epidemiology of *sporothrix schenckii*. *nihon ishinkin gakkai zasshi*, v. 41(4), p. 245-249, 2000.
- LONDERO, A. T.; RAMOS, C. D. Esporotricose no rio grande do sul. três décadas de observação. *Anais Brasileiros De Dermatologia*. v. 64. p. 307-310. 1989.
- LOPES-BEZERRA, L. M.; SCHUBACH, A.; COSTA, R. O. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. *Anais Da Academia Brasileira De Ciências*, v. 78(2), p. 293-308, 2006.
- LOPES-BEZERRA, L. M.; MORA-MONTES, H. M.; ZHANG, Y.; VEJA, G. N.; RODRIGUES, A. M.; CAMARGO, Z. P.; HOOG, S. Sporotrichosis between 1898 and 2017: the evolution of knowledge on a changeable disease and on emerging etiological agents. *Medical Mycology*, v. 56, p. 126-143, 2018.
- LUTZ, A.; SPLENDORE, A. Sobre uma micose observada em homens e ratos: contribuição para o conhecimento das assim chamadas esporotricoses. *Revista Médica de São Paulo Jornal Prático de Medicina, Cirurgia e Higiene*, v. 10(21), p. 443–450, 1907.
- MARIMON, R.; CANO, J.; GENÉ, J.; SUTTON, D. A.; KAWASAKI, M.; GARRO, J. *Sporothrix brasiliensis*, *s. globosa*, and *s. mexicana*, three new *sporothrix* species of clinical interest. *Journal Of Clinical Microbiology*, v. 45(10), p. 3198–3206, 200.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. BRASIL. PORTARIA Nº 264, de 17 de fevereiro de 2020, 2020^a.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. BRASIL. PORTARIA Nº 1.161, de 18 de maio de 2020, 2020^b.
- MONTENEGRO, H.; RODRIGUES, A. M.; DIAS, M. A. G.; SILVA, E. A.; BERNARDI, F.; CAMARGO, Z. P. Feline sporotrichosis due to *sporothrix brasiliensis*: an emerging animal infection in são paulo, brazil. *BMC Veterinary Research*, v. 10(1), p. 269, 2014.
- MOUSSA, T. A. A.; KADASA, N. M. S.; ALZHRANI, H. S.; AHMED, S. A.; FENG, P.; ENDE, A. H. G. G. V.; ZHANG, Y.; KANO, Y.; LI, F.; LI, S.; SONG, Y.; DONG, B.; ROSSATO, L.; DOLATABADI, S.; HOOG, S. Origin and distribution of *sporothrix globosa* causing sapronoses in asia. *Journal Of Medical Microbiology*, v. 66(5), p. 560–569, 2017.
- OROFINO-COSTA, R.; MACEDO, P. M.; RODRIGUES, A. M.; BERNARDES-ENGEMANN, A. R. Sporotrichosis: an update on epidemiology, etiopathogenesis, laboratory and clinical therapeutics. *Anais Brasileiros De Dermatologia*. v. 92(5), p. 606–620, 2017.
- PORTARIA GM/MS nº 264, de 17 de fevereiro de 2020.

PORTARIA GM/MS Nº 1.061, de 18 de maio de 2020.

PORTARIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE – PE, Nº 390 de 14 de setembro de 2016.

PORTARIA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SALVADOR – BA, Nº 191, de 27 de março de 2018.

PORTARIA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE GUARULHOS – SP, Nº 064, de 27 de julho de 2016.

RESOLUÇÃO SECRETÁRIO DE ESTADO DE SAÚDE - RJ nº 674, de 12 de julho de 2013.

RESOLUÇÃO DO CONSELHO MUNICIPAL DE SAÚDE DE CONSELHEIRO LAFAIETE, MG, Nº 63, de 17 de julho de 2017.

RESOLUÇÃO DA SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE MG, Nº 6.532, de 05 de dezembro de 2018.

RESOLUÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA JOÃO PESSOA, PB, Nº 001 de 16 de julho de 2018.

RODRIGUES, A. M.; TEIXEIRA, M. M.; HOOG, G. S.; SCHUBACH, T. M. P.; PEREIRA, S. A.; FERNANDES, G. F.; BEZERRA, L. M. L.; FELIPE, M. S.; CAMARGO, Z. P. Phylogenetic analysis reveals a high prevalence of *Sporothrix brasiliensis* in feline sporotrichosis outbreaks. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 7(6), p. 1-14, 2013.

RODRIGUES, A. M.; DELLA TERRA, P. P.; GREMIÃO, I. D.; PEREIRA, S. A.; OROFINO-COSTA, R.; CAMARGO, Z. P. The threat of emerging and re-emerging pathogenic sporothrix species. *Mycopathologia*, v. 185(5), p. 813-842, 2020.

ROSSOW, J. A.; QUEIROZ-TELLES, F.; CACERES, D. H.; BEER, K. D.; JACKSON, B. R.; PEREIRA, J. G.; FERREIRA GREMIÃO, I. D.; PEREIRA, S. A. A. One health approach to combatting sporothrix brasiliensis: narrative review of an emerging zoonotic fungal pathogen in south america. *Journal Of Fungi*, v. 6(247), p. 1-26, 2020.

SAMORODIN, C.; SINA, B. Ketoconazole-treated sporotrichosis in a veterinarian. *Cutis*, v. 33(5), p. 487-488, 1984.

SANCHOTENE, K. O.; MADRID, I. M.; KLAFKE, G. B.; BERGAMASHI, M.; TERRA, P. P. D.; RODRIGUES, A. M.; CAMARGO, Z. P.; XAVIER, M. O. Sporothrix brasiliensis outbreaks and the rapid emergence of feline sporotrichosis. *Mycoses*, v. 58(11), p. 652–658, 2015.

SCHENCK, B. R. On refractory subcutaneous abscesses caused by a fungus possibly related to the sporotricha. *The Johns Hopkins Hospital Bul*, v. 93, p. 286-290, 1898.

SCHUBACH, A.; BARROS, M. B. L.; WANKE, B. Epidemic sporotrichosis. *Current opinion in infectious diseases*, v. 21(2), p. 129–133, 2008.

SCHUBACH, T. M.; MENEZES, R. C.; WANKE, B. Sporotrichosis. in: *greene ec. infectious diseases of the dog and cats*. Missouri: Elsevier, v. 4, p. 645-650, 2012.

SILVA, J. N. Avaliação da sensibilidade de métodos diagnósticos e da carga fúngica durante o tratamento com itraconazol na esporotricose felina. Tese de doutorado, Universidade Federal do

Rio Grande do Sul, 109p, 2016.

SINGER, J. I.; MUNCIE, J. E. Sporotrichosis; etiologic considerations and report of additional cases from new york. *New York State Journal Of Medicine*, v. 1(52), p. 2147–2153, 1952.

SIVAGNANAM, S.; BANNAN, A. M.; CHEN, S. C. A. RALPH, A. P. Sporotrichosis (sporothrix schenckii infection) in the new south wales mid-north coast, 2000-2010. *The Medical Journal of Australia*. v. 196(9), p. 588–590, 2012.

SONG, Y.; LI, S. S.; ZHONG, S. X.; LIU, Y. Y.; YAO, L.; HUO, S. S. Report of 457 sporotrichosis cases from jilin province, northeast china, a serious endemic region. *Journal Of The European Academy Of Dermatology And Venereology*, v. 27(3), p. 313–318, 2013.

SOUZA, N. T.; NASCIMENTO, A. C. B. M.; SOUZA, J. O. T.; SANTOS, F. C. G. C. A.; CASTRO, R. B. Esporotricose canina: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61(3), 2009.

TÉLLEZ, M. D.; BATISTE-DUHARTE, A.; PORTUONDO, D.; QUINELLO, C.; BONNE-HERNÁNDEZ, R.; CARLOS, I. Z. Sporothrix schenckii complex biology: environment and fungal pathogenicity. *Microbiology*, v. 1, p. 31, 2014.

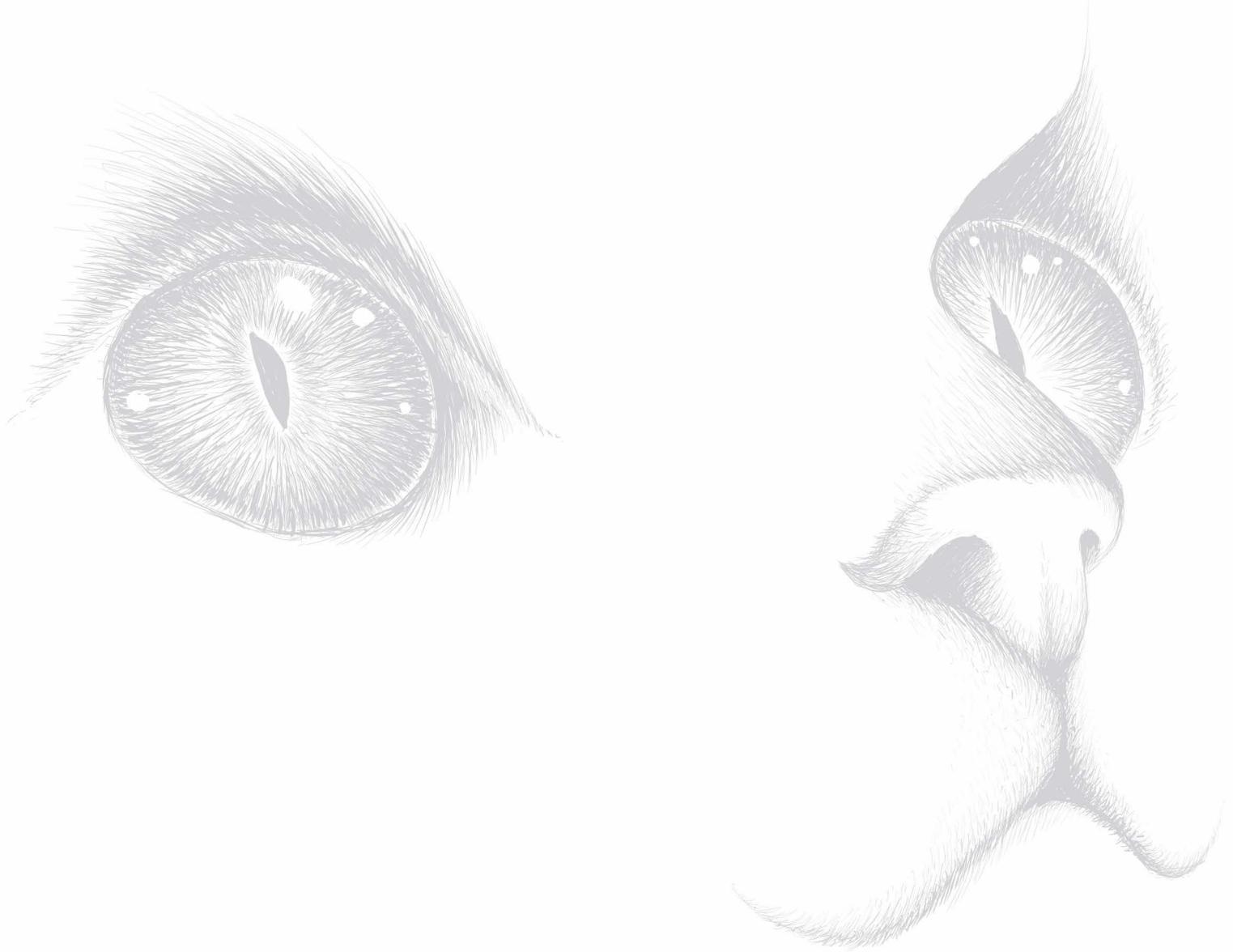
VISMER, H. F.; HULL, P. R. Prevalence, epidemiology and geographical distribution of sporothrix schenckii infections in gauteng, south africa. *Mycopathologia*, v.137(3), p. 137–143, 1997.

YEGNESWARAN, P. P.; SRIPATHI, H.; BAIRY, I.; LONIKAR, V.; RAO, R.; PRABHU, S. Zoonotic sporotrichosis of lymphocutaneous type in a man acquired from a domesticated feline source: report of a first case in southern karnataka, india. *International Journal Of Dermatology*, v. 48, p.1198-1200, 2009.

ZHANG, Y.; HAGEN, F.; STIELOW, B.; RODRIGUES, A. M.; SAMERPITAK, K.; ZHOU, X.; FENG, P.; YANG, L.; CHEN, M.; DENG, S.; LI, S.; LIAO, W.; LI, R.; LI, F.; MEIS, J.F.; GUARRO, J.; TEIXEIRA, M.; AL-ZAHRANI, H. S.; PIRES DE CAMARGO, Z.; ZHANG, L.; DE HOOG, G. S. Phylogeography and evolutionary patterns in Sporothrix spanning more than 14 000 human and animal case reports. *Persoonia*, v. 35, p. 1–20, 2015.

ZHANG, M.; LI, F.; GONG, J.; YANG, X.; ZHANG, J.; ZHAO, F. Development and evaluation of a real-time polymerase chain reaction for fast diagnosis of sporotrichosis caused by sporothrix globosa. *Medical Mycology*, v. 58(1), p. 61-65, 2019.

ZURABIAN, R.; HERNÁNDEZ, F.H. Esporotricosis: la micosis subcutánea más frecuente em mexico. *Revista De La Facultad De Medicina De La Unam*, v. 62(5), p. 48-55, 2019.



CAPÍTULO 2

OS PRINCIPAIS PATÓGENOS DA ESPOROTRICOSE

Gabriele Barros Mothé

Andréa Regina de Souza Baptista

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.2

ISBN: 978-65-5379-254-8

A princípio, a esporotricose foi atribuída a uma única espécie, que é também a mais amplamente distribuída no mundo, o *Sporothrix schenckii*. Contudo, após ampla revisão, diversas espécies foram descritas, inclusive outras patogênicas e até mesmo mais virulentas, como o *Sporothrix brasiliensis* que, juntamente com o primeiro e com *Sporothrix globosa*, constituem os principais patógenos do gênero (ISHIZAKI *et al.*, 2000; MARIMON *et al.*, 2007; DE BEER *et al.*, 2016). Apesar de a esporotricose ter distribuição mundial, as diferentes espécies assumem relevância epidemiológica particular em cenários distintos como, por exemplo, o *S. globosa* principalmente pela via sapronótica no continente Asiático (MARIMON *et al.*, 2007; CHAKRABARTI *et al.*, 2015; MOUSSA *et al.*, 2017), o *S. schenckii* de distribuição mais ampla e que pode infectar seus hospedeiros pelas vias sapronótica e zoonótica, essa última, mais recente (RODRIGUES *et al.*, 2020; TAMEZ-CASTRELLÓN *et al.*, 2020) e o *S. brasiliensis*, principal espécie fúngica isolada a partir das lesões de pacientes brasileiros (RODRIGUES *et al.*, 2013; GREMIÃO *et al.*, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2018; CONCEIÇÃO-SILVA; MORGADO, 2018; MACEDO-SALES *et al.*, 2018; RODRIGUES *et al.*, 2020).

O gênero *Sporothrix* pertence ao Reino Fungi e por muito tempo foi incluído na Divisão *Eumycota*, Subdivisão *Deuteromycotina*, Classe *Hyphomycetes*, Ordem *Monilliales* e Família *Moniliaceae*, Gênero *Sporothrix*, *Sporothrix schenckii* (LACAZ *et al.*, 1998). No entanto, após estudos morfofisiológicos e moleculares, sua classificação taxonômica migrou para Divisão *Eukaryota*, Sub-reino *Dikarya*, Filo *Ascomycota*, SubFilo *Pezizomycotina*, Classe *Sordariomycetidae*, Ordem *Ophiostomatales*, Família *Ophiostomataceae* e Gênero *Sporothrix* (FIGURA 2; DE BEER *et al.*, 2016; SCHOCH *et al.*, 2020).

Figura 2 - Quadro com a apresentação esquemática das classificações taxonômicas clássica e atualizada do *Sporothrix* spp., segundo LACAZ et al. (1998) e DE BEER et al. (2016).

Taxonomia clássica do <i>Sporothrix</i> spp.	
Reino	Fungi
Divisão	Eumycota
Sub-divisão	Deuteromycotina
Classe	Hyphomycetes
Ordem	Monilliales
Família	Moniliaceae
Gênero	<i>Sporothrix</i>
Taxonomia atualizada do <i>Sporothrix</i> spp.	
Reino	Fungi
Divisão	Eukaryota
Sub-reino	Dikarya
Filo	Ascomycota
Subfilo	Pezizomycotina
Classe	Sordariomycetidae
Ordem	Ophiostomatales
Família	Ophiostomataceae
Gênero	<i>Sporothrix</i>

Como já mencionado, vários estudos permitiram a proposição de um único gênero com múltiplas espécies (ISHIZAKI *et al.*, 2000; MARIMON *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2013; DE BEER *et al.*, 2016; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018; ZURABIAN; HERNÁNDEZ, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2020) e os Clados Ambiental e Patogênico ou Clínico (DE BEER, 2016; SILVA, 2016; BONIFAZ; TIRADO-SÁNCHEZ, 2017). No segundo estão o *S. schenckii* stricto sensu, o *S. brasiliensis*, o *S. globosa* e o *S. luriei*, esse último de menor impacto clínico-epidemiológico (DE BEER *et al.*, 2016; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018; MACEDO-SALES *et al.*, 2018). Além destes, *S. mexicana* e *S. chilensis* foram esporadicamente citados como agentes infecciosos, porém com baixa patogenicidade (DE BEER *et al.*, 2016; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018; ZURABIAN; HERNÁNDEZ, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2020). Uma ampla variação na distribuição geográfica, virulência e susceptibilidade antifúngica foi demonstrada entre essas espécies. Além disso, a fonte de infecção varia entre elas; portanto, a identificação até o nível de espécie é fundamental tanto para a saúde

pública quanto para o manejo adequado do paciente (SCHUBACH *et al.*, 2008).

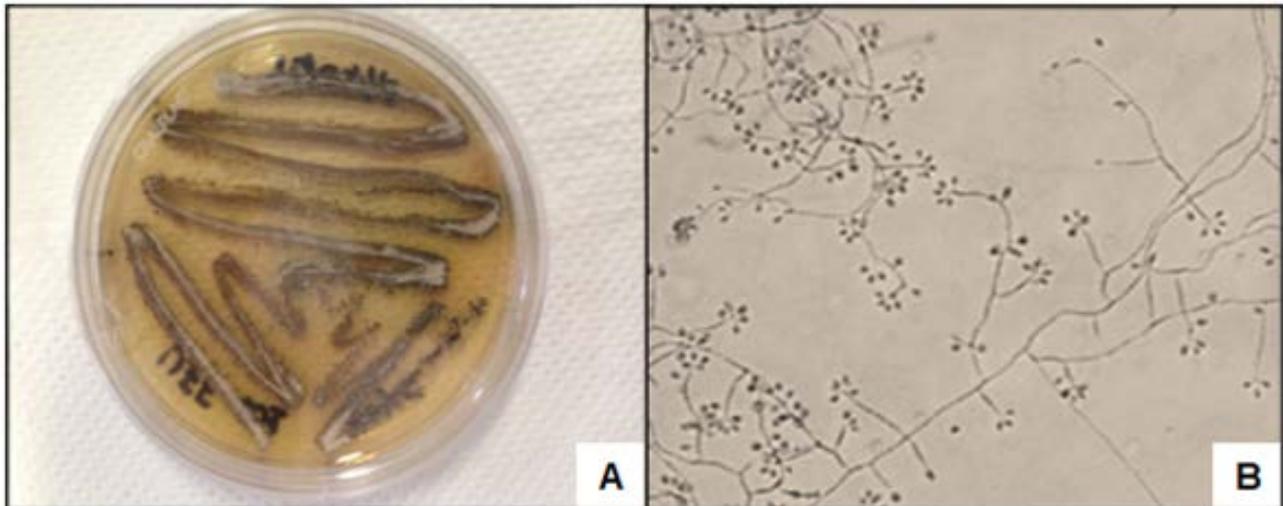
De acordo com o banco de dados *Taxonomy Browser* (NCBI, 2020) existem dezenas de outras espécies do gênero *Sporothrix*, como: *S. abietina*, *S. brunneoviolacea*, *S. curviconia*, *S. humicola*, *S. insectorum*, *S. lignivora*, *S. palmiculminata*, *S. phasma*, *S. stenoceras*, *S. splendens*, *S. variecibatus*, entre outras (SCHOCH *et al.*, 2020). Essas compõem o Clado Ambiental e estão associadas à degradação da matéria orgânica vegetal no ambiente, sem patogenicidade evidenciada até o momento (MEYER *et al.*, 2008; ROMEO *et al.*, 2011; CHAKRABARTI *et al.*, 2015; BAZZI *et al.*, 2016; BURIAN, 2016).

Os fungos patogênicos deste gênero são organismos heterotróficos, imóveis e sua capacidade adaptativa é constatada pela transição morfológica disparada pela temperatura; isto é, são capazes de realizar dimorfismo térmico em duas formas distintas - a forma multicelular e filamentosa (micélio) e a unicelular (levedura) - que os permite sobreviver e continuar se propagando mesmo em temperaturas prejudiciais à fisiologia de outros micro-organismos (BURIAN, 2016). Assim, os fungos do Clado Clínico são organismos dimórficos e, portanto, adaptados ao parasitismo, cuja morfologia de levedura representa a forma parasitária na matéria orgânica animal. Tal mudança é acompanhada por alterações importantes nas concentrações e nos tipos de glicoproteínas e polissacarídeos na parede celular (MORA-MONTES *et al.*, 2015; GOW *et al.*, 2017; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018). Todo o cabedal de alterações dessa transição sintetiza a adaptação fúngica ao parasitismo e permite a migração da matéria orgânica vegetal para a animal, cuja temperatura, pH, resposta imune, disponibilidade nutricional, entre outras, compõem desafio em novo microambiente, radicalmente distinto (FERNANDES *et al.*, 2009; BARROS *et al.*, 2011; ALMEIDA-PAES *et al.*, 2015; BAZZI *et al.*, 2016; BOECHAT *et al.*, 2018; SHERRINGTON *et al.*, 2018).

A forma filamentosa é saprófita do ambiente, sua temperatura ideal varia de 25 a 30°C e, após a cultura *in vitro* em temperatura ambiente, as colônias do fungo na forma filamentosa macroscopicamente apresentam coloração variando do branco ao creme ou marrom escuro ao preto, quando cultivadas por menor ou maior tempo, respectivamente (Figura 3A; MARIMON *et al.*, 2007, OLIVEIRA *et al.*, 2011). Microscopicamente, contém

hifas hialinas ramificadas, finas e septadas de 1 a 2µm de diâmetro, cuja conformação assemelha-se a “pétalas de flor”, com os conídios implantados ao redor do conidióforo, em um arranjo semelhante a uma “margarida” (Figura 3B; ALEGRANCI, 2013).

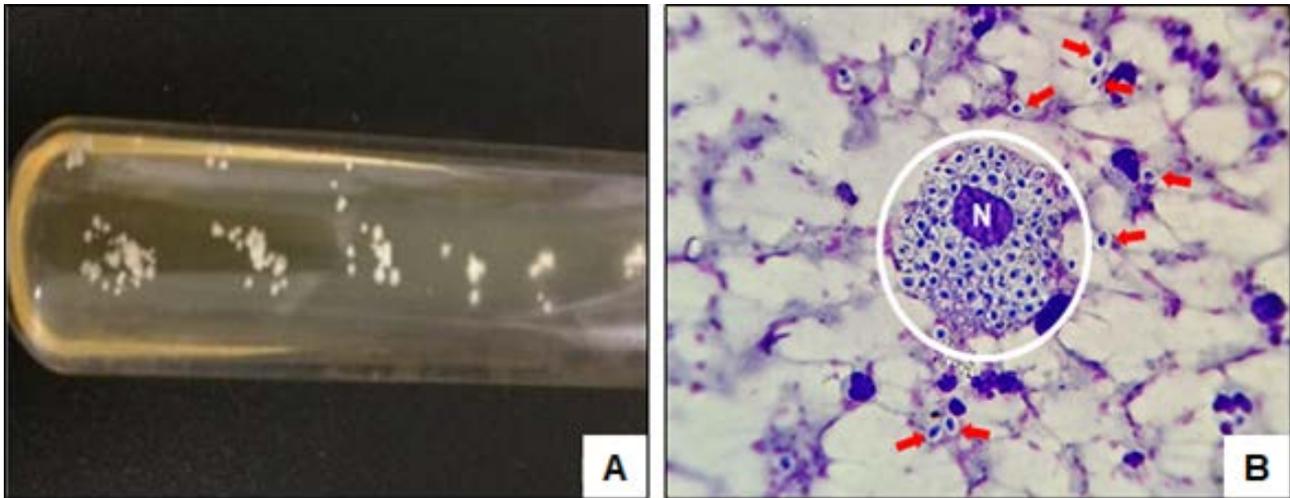
Figura 3 - (A) Macromorfologia após técnica de isolamento em meio ágar Sabouraud (BD, New Jersey). (B) Micromorfologia filamentosa do *Sporothrix* spp. após técnica de microcultivo em meio PDA, apresentando diversos conídios ao redor do conidióforo, arranjados em forma de buquê aparentando ‘margaridas’. Microscópio óptico (400x).



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

Já a forma de levedura pode ser detectada em temperatura mais elevada, idealmente de 37°C. Na macromorfologia, as colônias formadas por leveduras se apresentam lisas e com coloração bege ou creme (Figura 4A; RIPPON, 1988; LACAZ *et al.*, 1998). Microscopicamente, seu tamanho e formato são variáveis, podendo ser redonda ou até oval, circundada por um halo branco, encontrando-se livres ou fagocitadas (Figura 4B; RIPPON, 1988; LACAZ *et al.*, 1998; ALEGRANCI, 2013).

Figura 4 - (A) Macromorfologia da colônia de leveduras após isolamento e cultivo em meio ágar BHI (BD, New Jersey) mantido em estufa a 37°C. (B) Micromorfologia leveduriforme do *Sporothrix* spp. livres (setas) e internalizados em macrófago após técnica de *imprint* a partir do exsudato da lesão de um gato com esporotricose. Lâmina corada em Panótico® e observada em microscópio óptico (400x), com destaque para o macrófago com incontáveis leveduras em seu citoplasma (círculo branco); “N”: núcleo do macrófago.



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos da UFF, Niterói, RJ, 2019.

A variabilidade morfológica contribui sobremaneira para o estabelecimento da doença, já que, dessa forma, os fungos do gênero *Sporothrix* spp. tem a capacidade de degradar estruturas vegetais e também de utilizar a matéria orgânica dos animais endotérmicos (ALMEIDA-PAES *et al.*, 2015; BURIAN, 2016; BOECHAT *et al.*, 2018; SHERRINGTON *et al.*, 2018) e, apesar de ainda não ter sido comprovada, se postula a hipótese de que o aparecimento dos sintomas nos hospedeiros é retardado quando a invasão do agente ocorre por meio de ferimentos ocasionados por vegetais, em comparação àqueles causados por animais (CRUZ, 2010). Essa hipótese se baseia justamente no fato de que a mudança de um organismo animal para o outro, exige um esforço adaptativo mínimo por parte do fungo, uma vez que a temperatura é idêntica ou similar, diferentemente de quando o fungo está no ambiente exposto a uma temperatura mais baixa e depois passa a se hospedar no corpo de algum indivíduo de sangue quente, cuja temperatura é bem mais alta (BARROS *et al.*, 2011; BOYCE, 2015; BAZZI *et al.*, 2016; BONIFAZ; TIRADO-SANCHEZ, 2017).

Tal característica aliada à capacidade de evasão do sistema imunológico denotam a alta virulência do agente etiológico, que independe do hospedeiro. No entanto, algumas espécies animais são mais sensíveis à enfermidade, como o felino doméstico, cujas lesões são caracterizadas por grande quantidade de leveduras na superfície, pois nessa espécie,

aparentemente, o fungo tem alta capacidade de replicação, potencializando seu poder infectante (HEIDRICH *et al.*, 2011).

Comparativamente, a forma de levedura é mais virulenta do que a forma filamentosa (RODRIGUES *et al.*, 2013), e além da termotolerância, as leveduras *Sporothrix* spp. utilizam outros artifícios para evasão do sistema imune do organismo, como a secreção de enzimas no meio extracelular, facilitando o seu desenvolvimento, nutrição, invasão tecidual e sobrevivência no hospedeiro, contribuindo assim com a patogênese da micose. Já foi demonstrado que as proteases isoladas do *S. schenckii* podem hidrolisar substratos naturais que são os principais elementos estruturais do tegumento, tais como o colágeno, elastina, estrato córneo, além de também atuar sobre a actina e assim causar dano tecidual nos animais acometidos pela doença (TSUBOI *et al.*, 1987; YOSHIKE *et al.*, 1993; TÉLLEZ *et al.*, 2014; LÓPEZ *et al.*, 2018). Embora possam contar com essa importante contribuição enzimática, é postulado que os fungos do gênero *Sporothrix* são incapazes de penetrar a pele íntegra (RIPPON, 1988; BARROS *et al.*, 2008; CHAKRABARTI *et al.*, 2015; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2018), justificando, em parte, a posição de destaque do gato doméstico com esporotricose na transmissão da doença (GREMIÃO *et al.*, 2017; OROFINO-COSTA *et al.*, 2017; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b).

Dentre as espécies do gênero *Sporothrix*, também já está bem estabelecido o protagonismo da espécie predominante, *S. brasiliensis*, considerada a responsável pela epidemia zoonótica que se instalou no Rio de Janeiro (MARIMON *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2013; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018). Realmente, como relatado por OLIVEIRA *et al.* (2011), de 247 diagnósticos de esporotricose felina, 206 amostras foram discriminadas como *S. brasiliensis*, enquanto as demais como *S. schenckii* (n=15) e *S. mexicana* (n=1). Alguns isolados (n=25) não tiveram o fenótipo identificado e foram classificados como *Sporothrix* spp.

Além de *S. brasiliensis*, devido à importância clínico-epidemiológica, as espécies *S. schenckii* e *S. globosa* são também amplamente estudadas, em relação a origem clonal e a capacidade adaptativa aos diferentes ambientes e hospedeiros (MARIMON *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2012; 2013; 2015; CAMACHO *et al.*, 2015; HUANG *et al.*, 2016;

SUZUKI *et al.*, 2016; ESPINEL-INGROFF *et al.*, 2017; RANGEL-GAMBOA *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2019).

S. schenckii é a espécie mais amplamente distribuída no mundo, já isolada a partir de amostras ambientais, humanas e animais. Predomina na Austrália, na África do Sul, na América do Norte e em parte da América do Sul (CHAKRABARTI *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2015; GREMIÃO *et al.*, 2017). No entanto, não se restringe a esses locais, já tendo sido isolada, inclusive após transmissão zoonótica via felino doméstico, na Índia e na Tailândia (YEGNESWARAN *et al.*, 2009; DUANGKAEW *et al.*, 2019).

Já *S. globosa* e *S. brasiliensis*, embora causadoras de extenso número de infecções, geograficamente são distribuídas de forma mais restrita. A primeira predomina na Ásia, com prevalência de 99,3%, principalmente na China e no Japão, ainda que primeiramente tenha sido isolado nas Américas e na Europa (ZHANG *et al.*, 2015; SUZUKI *et al.*, 2016; ESPINEL-INGROFF *et al.*, 2017; RANGEL-GAMBOA *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2019); enquanto o *S. brasiliensis* é quase que exclusivamente isolado nas infecções ocorridas em território brasileiro (CHAKRABARTI *et al.*, 2015; GREMIÃO *et al.*, 2017; CÓRDOBA *et al.*, 2018; ETCHECOPAZ *et al.*, 2020).

A China, assim como o Brasil nas Américas, é o país que emerge no Continente Asiático quanto ao número de casos de esporotricose (SONG *et al.*, 2013; MOUSSA *et al.*, 2017). Mas, diferentemente do Brasil, a hiperendemia na Ásia pelo *S. globosa* é majoritariamente sapronótica, quase nunca transmitido por felinos domésticos (MOUSSA *et al.*, 2017), cursando com apresentações clínicas geralmente benignas e, muito embora a relativa baixa virulência, com surtos relatados em diferentes localidades (SONG *et al.*, 2013; ZHANG *et al.*, 2015; MOUSSA *et al.*, 2017; GONG *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2019). Tal cenário provavelmente se baseia na capacidade de *S. globosa* em crescer exponencialmente na matéria orgânica vegetal em decomposição, como o milho, que pode servir como fonte e veículo para inoculação traumática em trabalhadores rurais (SONG *et al.*, 2013; ZHANG *et al.*, 2015; MOUSSA *et al.*, 2017). No Japão, *S. globosa* foi igualmente reportado como agente etiológico da dermatomicose em felinos domésticos (KANO *et al.*, 2015; HAN; KANO, 2020), tendo sido estes, por sua vez, incriminados pela transmissão

zoonótica do fungo nesse mesmo país (LIU *et al.*, 2020).

No entanto, do Clado Patogênico do *Sporothrix* spp., *S. brasiliensis* é certamente a espécie mais virulenta (DELLA TERRA *et al.*, 2017), altamente adaptada à transmissão e ao parasitismo zoonóticos (OLIVEIRA *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2012; 2013; 2015; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b). Além disso, parece capaz de rápida expansão geográfica conforme verificado na hiperendemia brasileira, o que traz grande preocupação à América do Sul (GREMIÃO *et al.*, 2017), já que foi reportada em casos recentes, transmitidos por via zoonótica, em outros países, como na Argentina (CÓRDOBA *et al.*, 2018; ETCHECOPAZ *et al.*, 2020). Estudos filogenéticos baseados no sequenciamento de alvos moleculares informativos tais como os genes que codificam calmodulina (*CAL*), a beta-tubulina (*Bt2*), e o fator de alongação (EF-1a), além do *ITS* (*Internal Transcribed Spacer*), entre outros (RODRIGUES *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2019) e de determinação do mating-type (TEIXEIRA *et al.*, 2015) mostraram que essa espécie possui baixa diversidade genética (MACÊDO-SALES *et al.*, 2020) e apontaram para uma expansão clonal no Sudeste brasileiro (RODRIGUES *et al.*, 2013), tendo sido descritos ainda genótipos idênticos em gatos e humanos (RODRIGUES *et al.*, 2013; 2014).

Contudo, recentemente, Macêdo-Sales e colaboradores (2020) sugeriram a possibilidade da coinfeção por cepas fenotipicamente distintas dessa espécie (colônias claras e escuras) a partir de isolados obtidos de gatos doentes oriundos de áreas distintas no Rio de Janeiro. Uma hipótese levantada pelos autores foi a de que o *S. brasiliensis* possui alta plasticidade fenotípica, já que tais isolados possuíam perfil de sensibilidade distinto aos antifúngicos e estimulavam diferencialmente a produção de citocinas por *PBMCs* humanas *in vitro*, com potencial implicação no prognóstico e/ou no sucesso terapêutico da micose. Por estes e outros fatores, *S. brasiliensis* é considerada protagonista no cenário da epidemia pela via zoonótica que se instalou no Rio de Janeiro, hoje hiperendemia nacional (OLIVEIRA *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2012; 2013; 2015; GREMIÃO *et al.*, 2017; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b).

Independentemente da espécie fúngica e da localidade geográfica, é essencial estar atento à alta suscetibilidade do *Felis catus* e à sua importante e involuntária

participação na epidemiologia da esporotricose. Isso porque novos casos de esporotricose em gatos ou, ainda, associados a eles, e causados por espécies distintas têm surgido em diferentes partes do mundo (KANO *et al.*, 2015; DUANGKAEW *et al.*, 2019; JAN; KANO, 2020; LIU *et al.*, 2020). Como exemplo disso, um caso recente no Reino Unido causado por *S. humicola* do Complexo *S. pallida*, considerado de baixa patogenicidade, foi descrito (MAKRI *et al.*, 2020). Logo, deve-se considerar a suscetibilidade do gato, para além da virulência dos fungos e de uma não efetividade de drogas, mas sim em relação à predita particularidade imunológica do próprio felino, visto que é a espécie animal mais frequente e gravemente afetada pela dermatozoonose.

REFERÊNCIAS

- ALEGRANCI, P. Análise dos macrófagos m1 e m2 durante a infecção por *sporothrix schenckii* em modelo murino. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista. 99p, 2013.
- ALMEIDA, A.; PIMENTEL, M. I. E.; GIORDANO, C. Boletim epidemiológico esporotricose 001/2018, Rio de Janeiro, 2018.
- ALMEIDA-PAES, R.; OLIVEIRA, L. C.; OLIVEIRA, M. M. E.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; NO-SANCHUK, J. D.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M. Phenotypic characteristics associated with virulence of clinical isolates from the sporothrix complex. *Biomed Research International*, p. 1–10, 2015.
- BARROS, M. B. L.; SCHUBACH, A. O.; SCHUBACH, T. M. P.; WANKE, B.; LAMBERT-PASSOS, S. R. An epidemic of sporotrichosis in Rio de Janeiro, Brazil: epidemiological aspects of a series of cases. *Epidemiology & Infection*. v. 136(9), p. 1192–1196, 2008.
- BARROS, M. B. L.; PAES, R.A.; SCHUBACH, A. O. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 24(4), p. 633–654. 2011.
- BAZZI, T.; MELO, S. M. P.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D. Características clínico-epidemiológicas, histomorfológicas e histoquímicas da esporotricose felina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36(4). p. 303-311. 2016.
- BOECHAT, J. S.; OLIVEIRA, M. M. E.; ALMEIDA-PAES, R.; GREMIÃO, I. D. F.; MACHADO, A. C. S.; OLIVEIRA, R. V. C.; FIGUEIREDO, A. B. F.; RABELLO, V. B. S.; SILVA, K. B. L.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M.; SCHUBACH, T. M. P.; PEREIRA, S. A. Feline sporotrichosis: associations between clinical-epidemiological profiles and phenotypic-genotypic characteristics of the etiological agents in the rio de janeiro epizootic area. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 113(3), p. 185–196, 2018.
- BONIFAZ, A.; TIRADO-SÁNCHEZ, A. Cutaneous disseminated and extracutaneous sporotrichosis: current status of a complex disease. *Journal of Fungi*. v. 3(1):6, p. 1-13. 2017.

- BOYCE K. J.; ANDRIANOPOULOS, A. Fungal dimorphism: the switch from hyphae to yeast is a specialized morphogenetic adaptation allowing colonization of a host. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 39, p. 797-811, 2015.
- BURIAN, J. P. Efeito imunomodulatório e controle da infecção fúngica do extrato de alho (*Allium sativum* L.) em modelo murino de esporotricose. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, 62p. 2016.
- CAMACHO, E.; LEÓN-NAVARRO, I.; RODRÍGUEZ-BRITO, S. MENDOZA, M.; NIÑO-VEJA, G. A. Molecular epidemiology of human sporotrichosis in Venezuela reveals high frequency of *Sporothrix globosa*. *BMC Infectious Diseases*. v. 15. p. 94. 2015.
- CHAKRABARTI, A.; BONIFAZ, A.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; MOCHIZUKI, T.; LI, SHANSHAN. Global epidemiology of sporotrichosis. *Medical Mycology*. v. 53(1). p. 3–14. 2015.
- CONCEIÇÃO-SILVA, F.; MORGADO, F.N. Immunopathogenesis of human sporotrichosis: what we already know. *Journal of Fungi*. v. 4(3). p. 89. 2018.
- CÓRDOBA, S.; ISLA, G.; SZUSZ, W.; VIVOT, W.; HEVIA, A.; DAVEL, G.; CANTEROS, C. E. Molecular identification and susceptibility profile of *Sporothrix schenckii* sensu lato isolated in Argentina. *Mycoses*. v. 61(7). p. 441-448. 2018.
- CRUZ, C. S. A.; FERREIRA, M. L. Ocorrência de esporotricose em animais domésticos: uma revisão bibliográfica. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. 2010.
- DE BEER, Z. W.; DUONG, T. A.; WINGFIELD, M. J. The divorce of sporothrix and ophistoma: solution to a problematic relationship. *Studies in Mycology*, v. 83. p. 165-191. 2016.
- DELLA-TERRA, P. P.; RODRIGUES, A. M.; FERNANDES, G. F.; NISHIKAKU, S.; BURGER, E.; DE CAMARGO, Z. P. Exploring virulence and immunogenicity in the emerging pathogen *sporothrix brasiliensis*. *Plos Neglected Tropical Diseases*. v. 11(8). p. 1-23. 2017.
- DUANGKAEW, L.; YURAYART, C.; LIMSIVILAI, O.; CHEN, C.; KASORNDORKBUA, C. cutaneous sporotrichosis in a stray cat from thailand. *Medical Mycology Case Reports*, v. 23. p. 46–49. 2019.
- ESPINEL-INGROFF, A.; ABREU, D. P. B.; ALMEIDA-PAES, R.; BRILHANTE, R. S. N.; CHAKRABARTI, A.; CHOWDHARY, A.; HAGEN, F.; CÓRDOBA, S.; GONZALEZ, G. M.; GOVENDER, N. P.; GUARRO, J.; JOHNSON, E. M.; KIDD, S. E.; PEREIRA, S. A.; RODRIGUES, A. M.; ROZENTAL, S.; SZENZS, M. W.; ALANIZ, R. B.; BONIFAZ, A.; BONFIETTI, L. X.; BORBA-SANTOS, L. P.; CAPPILLA, J.; COLOMBO, A. L.; DOLANDE, M.; ISLA, M. G.; MELHEN, M. S. C.; MESA-ARANGO, A. C.; OLIVEIRA, M. M. E.; PANIZO, M. M.; CAMARGO, Z. P.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M.; MEIS, J. F.; TURNIDGE, J. Multicenter, international study of mic/mec distributions for definition of epidemiological cutoff values for sporothrix species identified by molecular methods. *American Society for Microbiology*, v. 61(10), p. 1–8. 2017.
- ETCHECOPAZ, A.; SCARPA, M.; MAS, J.; CUESTAS, M. L. *Sporothrix brasiliensis*: a growing hazard in the northern area of buenos aires province. *Revista Argentina De Microbiología*. v. 52(4). p. 350-351. 2020.
- FERNANDES, G. F.; SANTOS, P. O.; AMARAL, C. C.; SASAKI, A. A.; GODOY-MARTINEZ, P.; CAMARGO, Z. P. Characteristics of 151 brazilian sporothrix schenckii isolates from 5 different geographic regions of brazil: a forgotten and re-emergent pathogen. *The Open Mycology Journal*. v. 3(1), p. 48–58, 2009.

- GONG, J.; ZHANG, M.; WANG, Y.; LI, R.; HE, L.; WAN, Z.; LI, F.; ZHANG, J. Population structure and genetic diversity of *sporothrix globosa* in china according to 10 novel microsatellite loci. *Journal Of Medical Microbiology*, v. 68, p. 248-254, 2018.
- GOW, N. A. R.; LATGE, J.; MUNRO, C. A. The fungal cell wall: structure, biosynthesis, and function. *Microbiology Spectrum*, v. 5(3), p. 1-25, 2017.
- GREMIÃO, I. D. F.; MIRANDA, L. H. M.; REIS, E. G.; RODRIGUES, A. M.; PEREIRA, A. S. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *Plos Pathogens*, v. 13(1), p. 1-7. 2017.
- HAN, H. S.; KANO, R. Feline sporotrichosis in asia. *Brazilian Journal Of Microbiology*, v. 52, 125-134. 2021.
- HEIDRICH, D.; STOPIGLIA, C.D.O.; SENTER, L.; VETORATTO, G.; VALENTE, P.; SCROFERNKER, M.L. Sucesso terapêutico da terbinafina em um caso de esporotricose. *Anais Brasileiros De Dermatologia*, v. 86(4), p. 182-185, 2011.
- HUANG, L.; GAO, W.; GIOSA, D.; CRISEO, G.; ZHANG, J.; HE, T.; HUANG, X.; SUN, J.; SUN, Y.; HUANG, J.; ZHANG, Y.; BRANKOVICS, B.; SCORDINO, F.; D'ALESSANDRO, E.; DIEPENINGEN, A.V.; HOOG, S.; GUANG, H.; ROMEO, O. Whole-genome sequencing and in silico analysis of two strains of *sporothrix globosa*. *Genome Biology and Evolution*, v. 8(11), p. 3292–3296, 2016.
- ISHIZAKI, H.; KAWASAKI, M. Molecular epidemiology of *sporothrix schenckii*. *nihon ishinkin gakkai zasshi*, v. 41(4), p. 245-249, 2000.
- KANO, R.; TSUI, C. K. M.; HAMELIN, R. C.; ANZAWA, K.; MOCHIZUKI, T.; NISHIMOTO, K.; HIRUMA, M.; KAMATA, H.; HASEGAWA, A. The MAT1:MAT1-2 Ratio of *Sporothrix globosa* isolates in Japan. *Mycopathologia*, v. 179, p. 81-86, 2015.
- LACAZ, C. S; PORTO, E.; HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. Guia para identificação: fungos, actinomicetos e algas de interesse médico. São Paulo: Sarvier, p. 326–331, 1998.
- LIU, Y.; LIU, L.; KANG, M.; ZONG, Z. An unhealing wound and subcutaneous nodules due to *sporothrix globosa* after a cat bite. *PloS Neglected Tropical Diseases*, v. 14(12), p. 1-4, 2020.
- LOPES-BEZERRA, L. M.; WALKER, L. A.; NIÑO-VEJA, G.; MORA-MONTES, H.; NEVES, G. W. P.; DUNO, H. V.; BARRETO, L.; GARCIA, K.; FRANCO, B.; MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.; MUNRO, C. A.; GOW, N. A. R. Cell walls of the dimorphic fungal pathogens *sporothrix schenckii* and *sporothrix brasiliensis* exhibit bilaminar structures and sloughing of extensive and intact layers. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 12(3), p. 1-25, 2018.
- LÓPEZ, M. S.; VILLAVICENCIO, L. L. F.; ARREDONDO, K. S.; SABANERO, G.B.; VILLAGÓMEZ-CASTRO, J.C.; JIMÉNEZ, G.C.; BERNAL, G.S.; GUERRERO, H.T. Proteasas de *sporothrix schenckii*: efectos citopatológicos en un modelo de células huésped. *Revista Iberoamericana De Micología*, v. 35(1), p. 32–38, 2018.
- MACÊDO-SALES, P. A.; SOUTO, S. R. L. S.; DESTEFANI, C. A.; LUCENA, R. P.; ROCHA, E. M. S.; BAPTISTA, A. R. S. Diagnóstico laboratorial da esporotricose felina em amostras coletadas no estado do rio de janeiro, brasil: limitações da citopatologia por imprint. *Revista Pan-Amazônica De Saúde*. v. 9(2). p. 13-19. 2018a.

MACÊDO-SALES, P. A.; SOUTO, S. R. L. S.; DESTEFANI, C. A.; LUCENA, R. P.; MACHADO, R. L. D.; PINTO, M. R.; RODRIGUES, A. M.; LOPES-BEZERRA, L. M.; ROCHA, E. M. S.; BAPTISTA, A. R. S. Domestic feline contribution in the transmission of sporothrix in rio de janeiro state, brazil: a comparison between infected and non-infected populations. *BMC Veterinary Research*, v. 14(19), p. 1-10, 2018b.

MACÊDO-SALES, P. A.; SOUZA, L. O. P.; DELLA-TERRA, P. P.; LOZOYA-PÉREZ, N. E.; MACHADO, R. L. D.; ROCHA, E. M. S.; LOPES-BEZERRA, L. M.; GUIMARÃES, A. J.; RODRIGUES, A. M.; MORA-MONTES, H. M.; SANTOS, A. L. S.; BAPTISTA, A. R. S. Coinfection of domestic felines by distinct *Sporothrix brasiliensis* in the Brazilian sporotrichosis hyperendemic área. *Fungal genetics and Biology*, v. 140, 2020.

MAKRI, N.; PATERSON, G. K.; GREGGE, F.; URQUHART, C.; NUTTALL, T. First case report of cutaneous sporotrichosis (*Sporothrix* species) in a cat in the uk. *JFMS Open Reports*, v. 6(1), p. 1-5, 2020.

MARIMON, R.; CANO, J.; GENÉ, J.; SUTTON, D. A.; KAWASAKI, M.; GARRO, J. *Sporothrix brasiliensis*, s. *globosa*, and s. *mexicana*, three new sporothrix species of clinical interest. *Journal Of Clinical Microbiology*, v. 45(10), p. 3198–3206, 2007.

MEYER, E. M.; DE BEER, Z. W.; SUMMERBELL, R. C.; MOHARRAM, A. M.; HOOG, G. S.; VISMER, H. F.; WINGFIELD, M. J. Taxonomy and phylogeny of new wood- and soil-inhabiting sporothrix species in the ophiostoma stenoceras-sporothrix schenckii complex. *Mycologia*, v. 100(4), p. 647–661, 2008.

MORA-MONTES, H. M.; DANTAS, A. S.; TRUJILLO-ESQUIVEL, E.; BAPTISTA, A. R. S.; LOPES-BEZERRA, L. M. Current progress in the biology of members of the sporothrix schenckii complex following the genomic era. *FEMS Yeast Research*, v. 15(6), p. 1-10, 2015.

MOUSSA, T. A. A.; KADASA, N. M. S.; ALZHRANI, H. S.; AHMED, S. A.; FENG, P.; ENDE, A. H. G. G. V.; ZHANG, Y.; KANO, Y.; LI, F.; LI, S.; SONG, Y.; DONG, B.; ROSSATO, L.; DOLATABADI, S.; HOOG, S. Origin and distribution of sporothrix globosa causing sapronoses in asia. *Journal Of Medical Microbiology*, v. 66(5), p. 560–569, 2017.

OLIVEIRA, M. M. E.; ALMEIDA-PAES, R.; MUNIZ, M. M.; GALHARDO, M. C. G.; OLIVEIRA, R. M. Z. Phenotypic and molecular identification of *Sporothrix* isolates from an epidemic area of sporotrichosis in Brazil. *Mycopathologia*, v. 172(4), p. 257-267, 2011.

OLIVEIRA, M. M. E.; ALMEIDA-PAES, R.; CORRÊA-MOREIRA, D.; BORBA, C. M.; MENEZES, R. C.; FREITAS, D. F. S.; VALLE, A. C. F.; SCHUBAC, A. O.; BARROS, M. B. L.; NOSANCHUK, J. D.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M. A case of sporotrichosis caused by different *Sporothrix brasiliensis* strains: mycological, molecular, and virulence analyses. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 114, p. 1-13, 2019.

OROFINO-COSTA, R.; MACEDO, P. M.; RODRIGUES, A. M.; BERNARDES-ENGEMANN, A. R. Sporotrichosis: an update on epidemiology, etiopathogenesis, laboratory and clinical therapeutics. *Anais Brasileiros De Dermatologia*. v. 92(5), p. 606–620, 2017.

RANGEL-GAMBOA, L.; MARTINEZ-HERNANDEZ, F.; MARAVILLA, P.; FLISSER, A. A population genetics analysis in clinical isolates of *Sporothrix schenckii* based on calmodulin and calcium/calmodulin-dependet kinase partial gene sequences. *Mycoses*, v. 61(6), p. 383-392, 2018.

- RIPPON, J. W. Sporotrichosis. In: medical mycology: the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes. 3rd Ed. Philadelphia, p. 797, 1988.
- RODRIGUES, A. M.; DE HOOG, S.; CAMARGO, Z. P. D. E. Emergence of pathogenicity in the *Sporothrix schenckii* complex, *Medical Mycology*, v. 51(4), p. 1–8, 2012.
- RODRIGUES, A. M.; HOOG, G. S.; PIRES, D. C.; BRILHANTE, R. S. N.; SIDRIN, J. J. C.; GADELHA, M. F.; COLOMBO, A. L.; CAMARGO, Z. P. Genetic diversity and antifungal susceptibility profiles in causative agents of sporotrichosis. *BMC Infectious Diseases*, v. 14(219), p. 1-9, 2014.
- RODRIGUES, A. M.; HOOG, G. S.; CAMARGO, Z. P. Molecular diagnosis of pathogenic *Sporothrix* species. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 9(12), 2015.
- RODRIGUES, A. M.; DELLA TERRA, P. P.; GREMIÃO, I. D.; PEREIRA, S. A.; OROFINO-COSTA, R.; CAMARGO, Z. P. The threat of emerging and re-emerging pathogenic sporothrix species. *Mycopathologia*, v. 185(5), p. 813-842, 2020.
- ROMEO, O.; SCORDINO, F.; CRISEO, G. New insight into molecular phylogeny and epidemiology of sporothrix schenckii species complex based on calmodulin-encoding gene analysis of italian isolates. *Mycopathologia*, v. 172(3), p. 179–186, 2011.
- SCHOCH, C. L.; CIUFO, S.; DOMRACHEV, M.; HOTTON, C. L.; KANNAN, S.; KHOVANSKAYA, R.; LEIPE, D.; MCVEIGH, R.; O'NEILL, K.; ROBBERTSE, B.; SHARMA, S.; SOUSSOV, V.; SULLIVAN, J. P.; SUN, L.; TURNER, S.; KARSCH-MIZRACHI, I. Taxonomia ncbi: uma atualização abrangente sobre curadoria, recursos e ferramentas. *Banco De Dados: O Jornal De Bancos De Dados Biológicos E Curadoria*, 2020.
- SCHUBACH, A.; BARROS, M. B. L.; WANKE, B. Epidemic sporotrichosis. *Current opinion in infectious diseases*, v. 21(2), p. 129–133, 2008.
- SHERRINGTON, S. L.; KUMWENDA, P.; KOUSSER, C.; HALL, R. A. Host sensing by pathogenic fungi. *Advances in Applied Microbiology*, v. 102, p. 159–221, 2018.
- SILVA, J. N. Avaliação da sensibilidade de métodos diagnósticos e da carga fúngica durante o tratamento com itraconazol na esporotricose felina. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 109p, 2016.
- SONG, Y.; LI, S. S.; ZHONG, S. X.; LIU, Y. Y.; YAO, L.; HUO, S. S. Report of 457 sporotrichosis cases from jilin province, northeast china, a serious endemic region. *Journal Of The European Academy Of Dermatology And Venereology*, v. 27(3), p. 313–318, 2013.
- SUZUKI, R.; YIKELAMU, A.; TANAKA, R.; IGAWA, K.; YOKOZEKI, H.; YAGUCHI, T. Studies in phylogeny, development of rapid identification methods, antifungal susceptibility, and growth rates of clinical strains of sporothrix schenckii complex in japan. *Medical Mycology Journal*, v. 57(3), p. 47-57, 2016.
- TAMEZ-CASTRELLÓN, A. K.; ROMEO, O.; GARCÍA-CARNERO, L. C.; LOZOYA-PÉREZ, N. E.; MORA-MONTES, H. M. Virulence factors in sporothrix schenckii, one of the causative agents of sporotrichosis. *Current protein & peptide Science*, v. 21(3), p. 295-312, 2020.

TEIXEIRA, M. M.; RODRIGUES, A. M.; TSUI, C. K.; DE ALMEIDA, L. G.; VAN DIEPENINGEN, A. D.; VAN DEN ENDE, B. G.; FERNANDES, G. F.; KANO, R.; HAMELIN, R. C.; LOPES-BEZERRA, L. M.; VASCONCELOS, A. T.; DE HOOG, S.; DE CAMARGO, Z. P.; FELIPE, M.S.S. Asexual propagation of a virulent clone complex in a human and feline outbreak of sporotrichosis. *Eukaryotic Cell*, v. 14(2), p. 158–169, 2015.

TÉLLEZ, M. D.; BATISTE-DUHARTE, A.; PORTUONDO, D.; QUINELLO, C.; BONNE-HERNÁNDEZ, R.; CARLOS, I. Z. *Sporothrix schenckii* complex biology: environment and fungal pathogenicity. *Microbiology*, v. 1, p. 31, 2014.

TSUBOI, R.; SANADA, T.; TAKAMORI, K.; OGAWA, H. Isolation and properties of extracellular proteinases from *sporothrix schenckii*. *Journal of Bacteriology*, v. 169(9), p. 4104–4109, 1987.

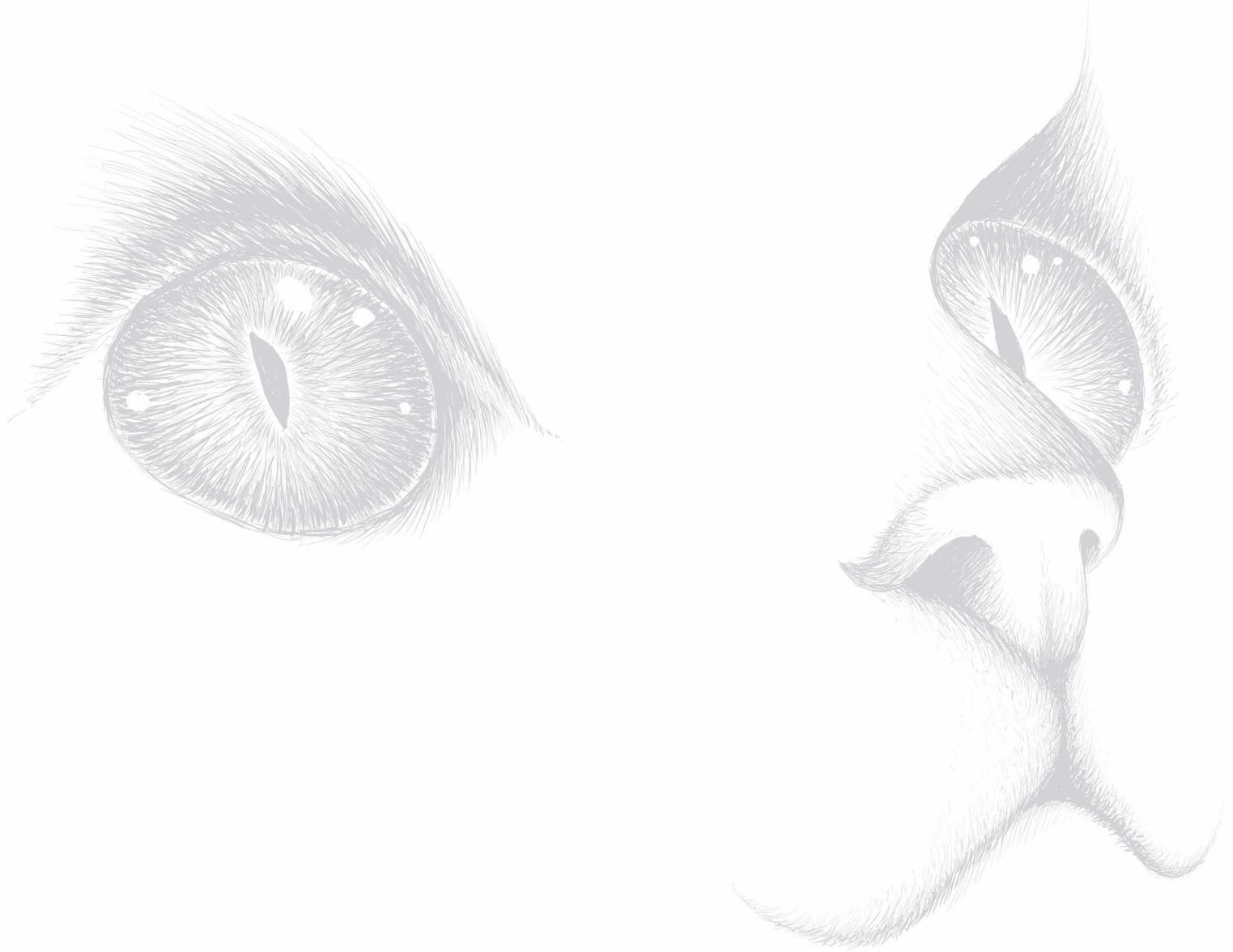
YEGNESWARAN, P. P.; SRIPATHI, H.; BAIRY, I.; LONIKAR, V.; RAO, R.; PRABHU, S. Zoonotic sporotrichosis of lymphocutaneous type in a man acquired from a domesticated feline source: report of a first case in southern karnataka, india. *International Journal Of Dermatology*, v. 48, p.1198-1200, 2009.

YOSHIIKE, T.; LEI, P. C.; KOMATSUZAKI, H.; OGAWA, H. Antibody raised against extracellular proteinases of *sporothrix schenckii* in *s. schenckii* inoculated hairless mice. *Mycopathologia*, v. 123(2), p. 69–73, 1993.

ZHANG, Y.; HAGEN, F.; STIELOW, B.; RODRIGUES, A. M.; SAMERPITAK, K.; ZHOU, X.; FENG, P.; YANG, L.; CHEN, M.; DENG, S.; LI, S.; LIAO, W.; LI, R.; LI, F.; MEIS, J.F.; GUARRO, J.; TEIXEIRA, M.; AL-ZAHRANI, H. S.; PIRES DE CAMARGO, Z.; ZHANG, L.; DE HOOG, G. S. Phylogeography and evolutionary patterns in *Sporothrix* spanning more than 14 000 human and animal case reports. *Persoonia*, v. 35, p. 1–20, 2015.

ZHANG, M.; LI, F.; GONG, J.; YANG, X.; ZHANG, J.; ZHAO, F. Development and evaluation of a real-time polymerase chain reaction for fast diagnosis of sporotrichosis caused by *sporothrix globosa*. *Medical Mycology*, v. 58(1), p. 61-65, 2019.

ZURABIAN, R.; HERNÁNDEZ, F.H. Esporotricosis: la micosis subcutánea más frecuente em mexico. *Revista De La Facultad De Medicina De La Unam*, v. 62(5), p. 48-55, 2019.



CAPÍTULO 3

O PRINCIPAL HOSPEDEIRO DA ESPOROTRICOSE: *FELIS CATUS*

Gabriele Barros Mothé

Andréa Regina de Souza Baptista

DOI: 10.47573/aya.5379.1.145.3

ISBN: 978-65-5379-254-8

Embora a espécie humana também seja uma vítima da esporotricose, assim como outros animais, domésticos e selvagens (SMITH, 1965; MACEDO; COSTA, 1978; SARAVANAKUMAR *et al.*, 1996; SCHUBACH *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2009; LARSSON, 2011; TÉLLEZ *et al.*, 2014), o gato, além de ser a maior vítima, também é o protagonista na transmissão e propagação da esporotricose devido a vários fatores, incluindo os seus hábitos comportamentais, como: escavar, encobrir dejetos na terra, realizar marcação territorial visual e química com as garras em matéria orgânica e, principalmente, por brigas territoriais e disputa por fêmeas para acasalamento (LEME *et al.*, 2007; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b). Por isso, a incidência de casos confirmados é maior em gatos sem raça definida (SRD), adultos, machos e não castrados, que vivem livres ou semiconfinados, embora não seja descrita maior predisposição racial ou sexual (SCHUBACH *et al.*, 2012)

Apesar de existirem sugestões de transmissão zoonótica do *Sporothrix* spp. por outras espécies, como o tatu (ALVES *et al.*, 2010), o esquilo (SARAVANAKUMAR *et al.*, 1996), aves (FICHMAN *et al.*, 2018), peixes (HADDAD *et al.*, 2002) e insetos (MILLER; KEELING, 2002), acredita-se que o gato doente seja o único com potencial zoonótico, dada a riqueza de leveduras nas lesões cutâneas ou mucosas (MARQUES *et al.*, 1993; BARROS *et al.*, 2011; SCHUBACH *et al.*, 2012). O agente etiológico, também já foi isolado das cavidades oral e nasal e das garras de felinos enfermos destacando a importância dessa espécie em inocular o fungo através de agressão aos outros animais e ao homem, além da autoinoculação (SCHUBACH *et al.*, 2001; BORGES *et al.*, 2013; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b). No entanto, em ampla investigação sobre tal potencial com a pesquisa de amostras de 371 felinos em diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro, MACÊDO-SALES e coautores (2018b) mostraram que é desprezível o risco de transmissão do *Sporothrix* spp. por gatos domésticos saudáveis, ainda que residentes na área hiperendêmica para a micose.

De maneira geral, quando o hospedeiro é acometido pela esporotricose, a partir do ponto de inoculação desenvolve-se um nódulo que evolui para abscesso e úlcera drenando um exsudato purulento e/ou sanguinolento (SCOTT *et al.*, 1996; MONTEIRO *et al.*, 2008). As lesões geralmente são piogranulomatosas (FARIAS, 2000; SCHUBACH *et al.*, 2004; MIRANDA *et al.*, 2009; 2013), mas nos felinos domésticos parece haver uma deficiência na

produção de granulomas bem estruturados, prejudicando, assim, o controle da infecção, por um pobre infiltrado linfocitário nas lesões (SCHUBACH *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2013; 2015). Tais ferimentos culminam com a ruptura da epiderme comprometendo então a função de proteção do tegumento. A partir daí, o fungo pode permanecer no tecido subcutâneo ou avançar até a circulação linfática e, mais raramente, se disseminar pela via hematogênica (BARROS *et al.*, 2011; LLORET *et al.*, 2013; BAZZI *et al.*, 2016; BONIFAZ; TIRADO-SANCHEZ, 2017).

Um amplo espectro de apresentações clínicas pode ser verificado já que a esporotricose é uma doença polimórfica cuja sintomatologia e gravidade podem variar de acordo com diferentes fatores, tais como: estado imunológico do hospedeiro, carga e profundidade do inóculo, patogenicidade e tolerância térmica da cepa (BARROS *et al.*, 2011; BONIFAZ; TIRADO-SANCHEZ, 2017). Por esta razão, a esporotricose pode ter um caráter desde subagudo até crônico (SCHUBACH *et al.*, 2008). Mas o gato, por apresentar grande suscetibilidade ao fungo, pode manifestar a micose com distinta gravidade, podendo cursar com formas graves e de difícil tratamento (BARROS *et al.*, 2011; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2006; BONIFAZ & TIRADO-SÁNCHEZ, 2017).

Clinicamente e dependendo da expansão do fungo no organismo, a esporotricose pode ser classificada como cutânea (fixa, linfocutânea ou disseminada), mucosa e extracutânea (LOPES-BEZERRA *et al.*, 2006; BARROS *et al.*, 2011; LLORET *et al.*, 2013; PEREIRA *et al.*, 2015; OROFINO-COSTA *et al.*, 2017; MIRANDA *et al.*, 2018; GREMIÃO *et al.*, 2021).

A esporotricose cutânea fixa ocorre quando a lesão se limita ao local onde houve o ferimento e conseqüentemente a inoculação do fungo na epiderme, caracterizada por um nódulo ulcerado, chamado, em humanos, de cancro esporotricóide. Essa apresentação clínica se manifesta como lesão única papulonodular ou ulcerativa e crostosa, em topografia diversa pelo corpo, mas principalmente refletindo áreas que comumente são mais acometidas por traumas (mordeduras e arranhaduras), tais como na região cefálica (principalmente região nasal e pavilhão auricular) (Figura 5), base da cauda e extremidade dos membros torácicos e pélvicos (SCHUBACH *et al.*, 2004; ROSSER; DUNSTAN, 2006;

PIMENTEL *et al.*, 2011; LLORET *et al.*, 2013; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018b; GREMIÃO *et al.*, 2011).

Figura 5 - Felino doméstico diagnosticado com esporotricose e manifestando a forma cutânea fixa da micose, em região facial.



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

Na forma cutânea disseminada, ao invés de se manter limítrofe ao local do trauma, ocorre a fungemia e o animal apresenta feridas múltiplas em vários sítios anatômicos não contíguos (Figura 6), na maioria das vezes, após disseminação hematogênica, sendo possível ainda a autoinoculação (SCHUBACH *et al.*, 2004; LLORET *et al.*, 2013). Por isso, com o intuito de reduzir a infecção múltipla, é importante restringir a lambedura do animal pelo próprio corpo na fase em que a doença não está controlada, quando é rica a população fúngica na superfície das lesões (HEIDRICH *et al.*, 2011).

Figura 6. Felino doméstico diagnosticado com esporotricose, manifestando: (A) a forma cutânea disseminada da micose na região cefálica, (B) bem como em diferentes sítios anatômicos não contíguos.



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

Eventualmente, as lesões cutâneas, fixas ou disseminadas, podem evoluir com necrose (Figura 7A), atingindo tecidos adjacentes e mais profundos, inclusive com exposição de músculos (Figura 7B) e ossos (Figura 7C) (SCHUBACH *et al.*, 2004; LLORET *et al.*, 2013). Concomitantemente, é possível a presença de alopecia, fístulas ou úlceras, que drenam secreção purulenta ou serosanguinolenta, resultando na formação de crostas espessas (Figura 7D) (SCHUBACH *et al.*, 2004; BAZZI *et al.*, 2016; MACEDO-SALES *et al.*, 2018b).

Figura 7 - Felinos domésticos diagnosticados com esporotricose, manifestando: (A) a forma cutânea disseminada com necrose tecidual resultante de lesão não tratada na cauda; (B) a forma cutânea fixa com lesão profunda e exposição de músculos na região do antebraço; (C) a forma cutânea fixa com lesão profunda e exposição óssea do metatarso direito; (D) e a forma cutânea disseminada grave com úlceras drenando conteúdo purulento e serosanguinolento.



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

A forma cutâneo-linfática ocorre quando a disseminação se dá pela via linfática, causando um quadro de linfadenite nodular ascendente, com nódulos seguindo trajetória linfática regional (Figura 8), mas tal manifestação clínica da esporotricose é muito mais frequente em humanos do que nos animais (WELSH, 2003; SCHUBACH *et al.*, 2004; CROTHERS *et al.*, 2009; LLORET *et al.*, 2013).

Figura 8 - Felino doméstico diagnosticado com esporotricose, manifestando a forma linfocutânea da doença após lesão primária no coxim digital do membro pélvico direito.



Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Micro-organismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

Também podem ser observados sinais inespecíficos associados à doença como febre, prostração, fraqueza (Figura 9A), inapetência, anorexia, perda de peso e desidratação (Figura 9B) (SCHUBACH *et al.*, 2004; 2008).

Figura 9 - Felinos domésticos diagnosticados com esporotricose, manifestando sinais inespecíficos da doença como: (A) prostração intensa e fraqueza, sem lesões ulceradas aparentes; (B) anorexia, perda de peso e desidratação.

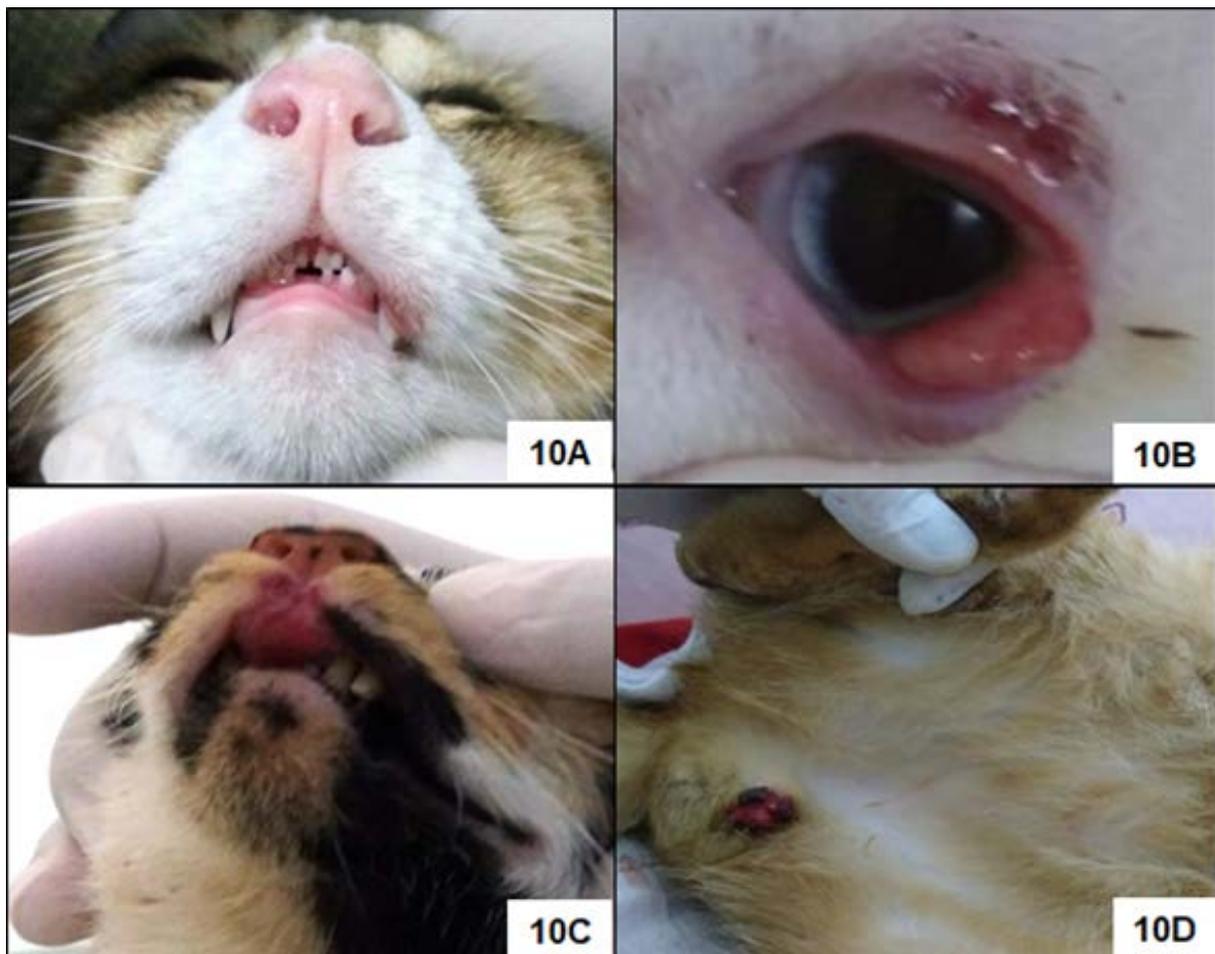


Fonte: Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

A esporotricose ainda pode se manifestar nas formas mucosa e extracutânea, essa última mais rara. A via de entrada mais comum, no entanto, continua sendo a

pele (SCHUBACH *et al.*, 2004; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2006; ROSSER; DUNSTAN, 2006; GREMIÃO *et al.*, 2009; 2011; 2015; PEREIRA *et al.*, 2015; BONIFAZ; TIRADO-SANCHEZ, 2017). A forma mucosa é considerada uma variante da forma cutânea e ambas, frequentemente, coexistem. A mucosa nasal é a mais comumente afetada (Figura 10A) e causa sinais respiratórios como dispneia, espirros, secreção e obstrução nasal, mas pode ocorrer de forma mais rara em outras mucosas, como: na ocular (MOTHÉ *et al.*, 2021), causando lesão granulomatosa, edema palpebral e vermelhidão na conjuntiva (Figura 10B); na mucosa oral com lesão ulcerativa na cavidade oral, faringe, regiões bucal, mentual e oral (Figura 10C); na glânde do pênis (Figura 10D), entre outras (SCHUBACH *et al.*, 2004; LOPES-BEZERRA *et al.*, 2006; ROSSER; DUNSTAN, 2006; GREMIÃO *et al.*, 2009; 2011; 2015).

Figura 10 - Felinos domésticos diagnosticados com esporotricose e manifestando a forma mucosa da doença, com o acometimento: (A) da mucosa nasal e com secreção obstruindo parcialmente as narinas; (B) também da mucosa ocular, com lesão granulomatosa no saco conjuntival; (C) da mucosa oral apresentando úlcera no lábio superior; e (D) da mucosa genital apresentando lesão ulcerativa no pênis e no prépuccio.



Fonte: MOTHÉ *et al.*, 2021; Arquivo do Centro de Investigação de Microrganismos, UFF, Niterói, RJ, 2019.

A forma extracutânea ou sistêmica comumente acomete indivíduos imunocomprometidos, principalmente por disseminação hematogênica do *Sporothrix* spp. Conseqüentemente, diversos órgãos podem ser acometidos, como pele, pulmões, fígado, baço, linfonodos, coração e rins (SCHUBACH *et al.*, 2003; BARROS *et al.*, 2011).

O isolamento do *Sporothrix* spp. em cultura constitui o método padrão-ouro para diagnóstico da esporotricose (SCHUBACH *et al.*, 2004; PEREIRA *et al.*, 2011; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018a; SILVA *et al.*, 2018), importante não só para a confirmação mas também para o diagnóstico diferencial, já que doenças fúngicas, ou não, podem mimetizar a esporotricose (MONTEIRO *et al.*, 2008; BARROS *et al.*, 2011; BAZZI *et al.*, 2016; OROFINO-COSTA *et al.*, 2017). Ademais, o isolamento do fungo em cultura permite a execução do teste de dimorfismo térmico, bem como a pesquisa do perfil de sensibilidade aos antifúngicos. Essa última, muito embora não rotineira, se faz fundamental ao estabelecimento da vigilância epidemiológica da resistência fúngica, relevante no contexto hiperendêmico (MARIMON *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2014; BRILHANTE *et al.*, 2016; WALLER *et al.*, 2021). No entanto, o resultado da cultura pode demorar, retardando o início da terapêutica. Além disso, pode ser afetado pela vigência de antifungoterapia. Então, se considera também outros métodos diagnósticos com resultados mais rápidos associados à cultura, como exames citopatológico, histológico e/ou imuno-histoquímico (SILVA, 2016; ALMEIDA *et al.*, 2018; MACÊDO-SALES *et al.*, 2018a).

Considerando a alta capacidade de replicação do fungo (HEIDRICH *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2020), o tratamento adequado deve ser prontamente instituído, com a utilização de antifúngicos, associados ou não às outras opções terapêuticas. O prognóstico é reservado e as medidas profiláticas são muito importantes (BARROS *et al.*, 2011; AZAMBUJA, 2013), mas sua implementação no Brasil ainda é um grande desafio já que, além da subnotificação, em paralelo cursam o diagnóstico equivocado com conseqüente tratamento ineficaz, o abandono e a dificuldade de controle da população animal, além do tratamento custoso e de difícil administração, entre outros fatores que contribuem para a manutenção da epidemia (PETER *et al.*, 2016; GREMIÃO *et al.*, 2020). Por outro lado, um importante marco para o controle dessa zoonose negligenciada foi a recente publicação do *Guideline* brasileiro com diretrizes para o diagnóstico e tratamento da micose (GREMIÃO

et al., 2021) e a obrigatoriedade de notificação de casos confirmados e suspeitos em todo o território brasileiro (Nota Técnica 60/2023).

Curiosamente, embora no mesmo espaço geográfico e, portanto, diante das mesmas condições climáticas, a infecção pelo *Sporothrix* spp. se comporta de maneira diferente nas espécies humana e felina. Enquanto no homem a esporotricose dificilmente evolui para formas mais graves, em gatos (mesmo que aparentemente imunocompetentes) ocorre o contrário, sendo frequente o prognóstico mais desfavorável devido a gravidade do quadro clínico, disseminação indiscriminada do fungo sem a formação de granulomas e riqueza parasitária na superfície das lesões, facilitando assim a transmissão da esporotricose interespecies e ambiental (SCHUBACH *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2011; MIRANDA *et al.*, 2013; 2015; GREMIÃO *et al.*, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018). Isso sugere que, para além da virulência do fungo, de fato, fatores relacionados à imunidade felina podem estar interferindo no controle da doença nessa espécie.

Gatos com lesão única têm uma tendência maior de formar granulomas bem estruturados e com menor carga fúngica, enquanto àqueles com duas ou mais lesões apresentam granulomas mal estruturados e com maior carga fúngica (MIRANDA *et al.*, 2013). O granuloma é realmente uma ferramenta imunológica do organismo animal para conter a infecção e a disseminação fúngica, e sua ineficiência pode ser um dos fatores responsáveis pela alta carga microbiana nas lesões felinas, refletindo assim o alto potencial zoonótico. No entanto, o entendimento da proteção imunológica frente às infecções fúngicas constitui um desafio, uma vez que é alta a complexidade das interações dos variados receptores da imunidade inata, nas diferentes células, com os múltiplos padrões moleculares apresentados pelos fungos de acordo com a sua morfologia (KAJIWARA *et al.*, 2004; BELTRAN *et al.*, 2012; CASTRO *et al.*, 2013; HERNÁNDEZ-CHÁVEZ *et al.*, 2017; DE ALMEIDA *et al.*, 2018; MANENTE *et al.*, 2018).

Dada a importância epidemiológica desses animais na esporotricose e por ser uma doença que afeta sobremaneira a qualidade de vida dessa espécie, é muito importante compreender a interação desse fungo com as células que conferem a imunidade em gatos. Estudos sobre a imunologia da esporotricose já foram conduzidos, mas especialmente com

células ou utilizando modelos humano e murino (ARRILLAGA-MONCRIEFF *et al.*, 2009; FERNANDES *et al.*, 2013; TÉLLEZ-MARTÍNEZ *et al.*, 2019). Contudo, muito pouco foi elucidado sobre a espécie felina e a sua resposta imune frente ao *Sporothrix* spp. Por isso, são necessários mais estudos sobre a relação *Sporothrix*-gato doméstico, para que sejam finalmente compreendidos os eventos mediados pela resposta imune do principal hospedeiro frente aos fatores de virulência do fungo, especialmente o *S. brasiliensis*, contribuindo para o entendimento das razões pelas quais a esporotricose no Brasil é, sobremaneira, peculiar, preocupante e grave problema de Saúde Pública.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.; PIMENTEL, M. I. E.; GIORDANO, C. Boletim epidemiológico esporotricose 001/2018, Rio de Janeiro, 2018.
- ALVES, S. H.; BOETTCHER, C. S.; OLIVEIRA, D. C.; TRONCO-ALVES, G. R.; SGARIA, M. A.; THADEU, P.; OLIVEIRA, L. T.; SANTURIO, J. S. *Sporothrix schenckii* associated with armadillo hunting in southern Brazil: epidemiological and antifungal susceptibility profiles. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 43, p. 523-525. 2010.
- ARRILLAGA-MONCRIEFF, I.; CAPILLA, J.; MAYAYO, E. MARIMON, R.; MARINE, M.; GENIS, J.; CANO, J.; GUARRO, J. Different virulence levels of the species of *Sporothrix* in a murine model. *Clinical Microbiology and Infection*. v. 15(7), p. 651–655, 2009.
- AZAMBUJA, V. B. Envolvimento zoonótico com *sporothrix schenckii*: relato de caso. monografia (especialização) - curso de especialização em clínica médica e cirúrgica de pequenos animais, Fundação Educacional Jayme de Altavila, Porto Alegre, 25p, 2013.
- BARROS, M. B. L.; PAES, R.A; SCHUBACH, A. O. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 24(4), p. 633–654. 2011.
- BAZZI, T.; MELO, S. M. P.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D. Características clínico-epidemiológicas, histomorfológicas e histoquímicas da esporotricose felina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36(4). p. 303-311. 2016.
- BELTRAN, S. G.; TORRES, A. P.; CRUZ, C. C.; GUERRERO, H. T. Phagocytic receptors on macrophages distinguish between different *sporothrix schenckii* morphotypes. *Microbes and Infection*. v. 14(12), p. 1093-1101, 2012.
- BONIFAZ, A.; TIRADO-SÁNCHEZ, A. Cutaneous disseminated and extracutaneous sporotrichosis: current status of a complex disease. *Journal of Fungi*. v. 3(1):6, p. 1-13. 2017.
- BORGES, T. S.; ROSSI, C. N.; FEDULLO, J. D. L. TABORDA, C. P.; LARSSON, C. E. Isolation of *Sporothrix schenckii* from the claws of domestic cats (indoor and outdoor) and in captivity in São Paulo (Brazil). *Mycopathologia*, v. 176(1–2):129–37, 2013.
- BRILHANTE, R. S. N.; RODRIGUES, A. M.; SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G.; PEREIRA, S. A.; GREMIÃO, I. D. F.; SCHUBACH, T. M. P.; CAMARGO, Z. P. In vitro susceptibility of antifungal drugs against *sporothrix brasiliensis* recovered from cats with sporotrichosis in brazil. *Medical Mycolo-*

gy, v. 54(3) p. 275-279. 2016.

CASTRO, R. A.; KUBITSCHKE-BARREIRA, P. H.; TEIXEIRA, P. A. C. SANCHES, G. F.; TEIXEIRA, M. M.; QUINTELLA, L. P.; ALMEIDA, S. R.; COSTA, R. O.; CAMARGO, Z. P.; FELIPE, M. S. S.; SOUZA, W.; LOPES-BEZERRA, L. M. Differences in cell morphometry, cell wall topography and gp70 expression correlate with the virulence of *Sporothrix brasiliensis* clinical isolates. *PLoS One*, v. 8(10). p. 1–18. 2013.

CROTHERS, S. L.; WHITE, S. D.; IHRKE, P. J.; AFFOLTER, V. K. Sporotrichosis: a retrospective evaluation of 23 cases seen in northern California (1987-2007). *Veterinary Dermatology*, v. 20(4), p. 249–259, 2009.

DE ALMEIDA, J. R. F.; JANNUZZI, G. P.; KAIHAMI, G. H.; BREDA, L. C. D.; FERREIRA, K. S.; DE ALMEIDA, S. R. An immunoproteomic approach revealing peptides from *sporothrix brasiliensis* that induce a cellular immune response in subcutaneous sporotrichosis. *Scientific Reports*. v. 8:4192, 2018.

FARIAS, G. F. Alterações fisiológicas e nutrição do felino na senilidade. monografia, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 32p, 2011.

FERNANDES, G. F.; DOS SANTOS, P. O.; RODRIGUES, A. M.; SASAKI, A. A.; BURGER, E.; CAMARGO, Z. P. Characterization of virulence profile, protein secretion and immunogenicity of different *sporothrix schenckii sensu stricto* isolates compared with *s. globosa* and *s. brasiliensis* species. *Virulence*, v. 4(3), p. 241–249, 2013.

FICHMAN, V.; GREMIÃO, I. D. F.; MENDES-JÚNIOR, A. A. V.; SAMPAIO, F. M. S.; FREITAS, D. F. S.; OLIVEIRA, M. M. E.; ALMEIDA-PAES, R.; VALLE, A. C. F.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C. Sporotrichosis transmitted by a cockatiel (*nymphicus hollandicus*). *Journal Of The European Academy Of Dermatology And Venereology*, v. 32, p.157–158, 2018.

GREMIÃO, I. D. F.; SCHUBACH, T. M. P.; PEREIRA, S. A.; RODRIGUES, A. M.; CHAVES, A. R.; BARROS, M. B. L. Intralesional amphotericin b in a cat with refractory localised sporotrichosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 11(8), p. 720–723, 2009.

GREMIÃO, I. D. F.; SCHUBACH, T. M. P.; PEREIRA, S. A.; RODRIGUES, A. M.; HONSE, C. O.; BARROS, M. B. L. Treatment of refractory feline sporotrichosis with a combination of intralesional amphotericin b and oral itraconazole. *Australian Veterinary Journal*. v. 89(9), p. 346–351, 2011.

GREMIÃO, I. D. F.; MENEZES, R. C.; SCHUBACH, T. M. P.; FIGUEIREDO, A. B. F.; CAVALCANTI, M. C. H.; PEREIRA, S. A. Feline sporotrichosis: epidemiological and clinical aspects. *Medical Mycology*. v. 53(1), p. 15–21, 2015.

GREMIÃO, I. D. F.; MIRANDA, L. H. M.; REIS, E. G.; RODRIGUES, A. M.; PEREIRA, A. S. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *Plos Pathogens*, v. 13(1), p. 1-7. 2017.

GREMIÃO, I. D. F.; OLIVEIRA, M. M. E.; MIRANDA, L. H. M.; FREITAS, D. F. S.; PEREIRA, S. A. Geographic expansion of sporotrichosis. *Brazil. Emerging Infectious Diseases*, v. 26(3), p. 621-624, 2020.

GREMIÃO, I. D. F.; ROCHA, E. M. S.; MONTENEGRO, H.; CARNEIRO, A. J. B.; XAVIER, M. O.; FARIAS, M. R.; MONTI, F.; MANSO, W.; PEREIRA, R. H. M. A.; PEREIRA, S. A.; LOPES-BEZERRA, L. M. Guideline for the management of feline sporotrichosis caused by *sporothrix brasiliensis* and literature revision. *Brazilian Journal Of Microbiology*, v. 52(1), p. 107-124, 2021.

- HADDAD, V.; MIOT, H. A.; BARTOLI, L. D.; CARDOSO, A. D.; DE CAMARGO, R. M. P. Localized lymphatic sporotrichosis after fish-induced injury (*Tilapia* sp.). *Medical Mycology*. Oxford: B I O S Scientific Publishers Ltd, v. 40, n. 4, p. 425-427, 2022.
- HEIDRICH, D.; STOPIGLIA, C.D.O.; SENTER, L.; VETORATTO, G.; VALENTE, P.; SCROFENEKER, M.L. Sucesso terapêutico da terbinafina em um caso de esporotricose. *Anais Brasileiros De Dermatologia*, v. 86(4), p. 182-185, 2011.
- HERNÁNDEZ-CHÁVEZ, M. J.; PÉREZ-GARCÍA, L. A.; NIÑO-VEJA, G. A.; MORA-MONTES, H. M. Estratégias de fungos para evadir o reconhecimento imunológico do hospedeiro. *Journal of Fungi*, v. 3(4), p. 51, 2017.
- KAJIWARA, H.; SAITO, M.; OHGA, S.; UENOTSUCHI, T.; YOSHIDA, S. Impaired host defense against sporothrix schenckii in mice with chronic granulomatous disease. *Infection and Immunity*, v. 72, p. 5073-5079, 2004.
- LARSSON, C. E. Sporotrichosis. *Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science*, v. 48(3), p. 250-259, 2011.
- LEME, L. R. P.; SCHUBACH, T. M. P.; SANTOS, I. B.; FIGUEIREDO, F. B.; PEREIRA, S. A.; REIS, R. S.; MELLO, M. F. V.; FERREIRA, A. M. R.; QUINTELLA, L. P.; SCHUBACH, A. O. Mycological evaluation of bronchoalveolar lavage in cats with respiratory signs from Rio De Janeiro, Brazil. *Mycoses*, v. 50(3), p. 210–214, 2007.
- LLORET, A.; HARTMANN, K.; PENNISI, M. G. FERRER, L.; ADDIE, D.; BELÁK, S.; BOUCRAUT-BARALON, C.; EGBERINK, H.; FRYMUS, T.; GRUFFYDD-HONES, T.; HOSIE, M. J.; LUTS, H.; MARSILIO, F.; MOSTL, K.; RADFORD, A. D.; THIRY, E.; TRUYEN, U.; HORZINEK, M. C. Sporotrichosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 15(7), p. 619–623, 2013.
- LOPES-BEZERRA, L. M.; SCHUBACH, A.; COSTA, R. O. Sporothrix schenckii and sporotrichosis. *Anais Da Academia Brasileira De Ciências*, v. 78(2), p. 293-308, 2006.
- MACEDO, M. M.; COSTA, E. O. Occurrence of sporotrichosis infection in bovines. *Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science*, v. 15(1), p. 59-68, 1978.
- MACÊDO-SALES, P. A.; SOUTO, S. R. L. S.; DESTEFANI, C. A.; LUCENA, R. P.; ROCHA, E. M. S.; BAPTISTA, A. R. S. Diagnóstico laboratorial da esporotricose felina em amostras coletadas no estado do rio de janeiro, brasil: limitações da citopatologia por imprint. *Revista Pan-Amazônica De Saúde*. v. 9(2). p. 13-19. 2018a.
- MACÊDO-SALES, P. A.; SOUTO, S. R. L. S.; DESTEFANI, C. A.; LUCENA, R. P.; MACHADO, R. L. D.; PINTO, M. R.; RODRIGUES, A. M.; LOPES-BEZERRA, L. M.; ROCHA, E. M. S.; BAPTISTA, A. R. S. Domestic feline contribution in the transmission of sporothrix in rio de janeiro state, brazil: a comparison between infected and non-infected populations. *BMC Veterinary Research*, v. 14(19), p. 1-10, 2018b.
- MANENTE, F. A.; QUINELLO, C.; FERREIRA, L. S.; ANDRADE, C. R.; JELLMAYER, J. A.; PORTUONDO, D. L.; BATISTA-DUHARTE, A.; CARLOS, I. Z. Experimental sporotrichosis in a cyclophosphamide-induced immunosuppressed mice model. *Medical Mycology*, v. 56(6), p. 711–722, 2018.

- MARIMON, R.; CANO, J.; GENÉ, J.; SUTTON, D. A.; KAWASAKI, M.; GARRO, J. *Sporothrix brasiliensis*, *s. globosa*, and *s. mexicana*, three new sporothrix species of clinical interest. *Journal Of Clinical Microbiology*, v. 45(10), p. 3198–3206, 2007.
- MARQUES, S. A.; FRANCO, S. R. V. S.; CAMARGO, R. M. P.; DIAS, L. D. F.; JÚNIOR, V. H.; FABRIS, V. E. Esporotricose do gato doméstico (*felis catus*): transmissão humana. *Revista Do Instituto De Medicina Tropical De São Paulo*, v. 35(4), p. 327-330, 1993.
- MILLER, S. D.; KEELING, J. H. Ant sting sporotrichosis. *Cutis*, v. 69(6), p. 439–442. 2002.
- MIRANDA, L. H. M.; QUINTELLA, L. P.; SANTOS, I. B.; MENEZEZ, R. C.; FIGUEIREDO, F. B.; GREMIÃO, I. D. F.; OKAMOTO, T.; OLIVEIRA, R. V. C.; PEREIRA, S. A.; TORTELLY, R.; SCHUBACH, T. M. P. Histopathology of canine sporotrichosis: a morphological study of 86 cases from Rio De Janeiro (2001–2007). *Mycopathologia*, v. 168(2), p. 79–87, 2009.
- MIRANDA, L. H. M.; SILVA, F. C.; QUINTELLA, L. P.; KURAIEM, B. P.; PEREIRA, S. A.; SCHUBACH, T. M. P. Feline sporotrichosis: histopathological profile of cutaneous lesions and their correlation with clinical presentation. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, v. 36(4), p. 425–432, 2013.
- MIRANDA, L. H. M.; SANTIAGO, M. A.; SCHUBACH, T. M. P.; MORGADO, F. N.; PEREIRA, S. A.; OLIVEIRA, R. V. C.; CONCEIÇÃO-SILVA, F. Severe feline sporotrichosis associated with an increased population of cd8 low cells and a decrease in cd4 + cells. *Medical Mycology*, v. 54(1), 2015.
- MIRANDA, L. H. M.; SILVA, J. N.; GREMIÃO, I. D. F.; MENEZES, R. C.; ALMEIDA-PAES, R.; REIS, E. G.; OLIVEIRA, R. V. C.; ARAUJO, D. S. A.; FERREIRO, L.; PEREIRA, S. A. Monitoring fungal burden and viability of sporothrix spp. in skin lesions of cats for predicting antifungal treatment response. *Journal of Fungi*, v. 4, p. 1-11, 2018.
- MONTEIRO, H. R. G.; TANENO, J. C.; NEVES, M. S. Esporotricose em felinos domésticos. *Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária*, v. 10, p. 1-6. 2008.
- MOTHÉ, G. B.; REIS, N. F.; MELIVILU, C. S. I.; JUNIOR, A. F. M.; SANTOS, C. S.; DIECKMANN, A. M.; MACHADO, R. L. D.; ROCHA, E. M. S.; BAPTISTA, A. R. S. Ocular lesions in a domestic feline: a closer look at the fungal pathogen *Sporothrix brasiliensis*. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 58, 2021
- OROFINO-COSTA, R.; MACEDO, P. M.; RODRIGUES, A. M.; BERNARDES-ENGEMANN, A. R. Sporotrichosis: an update on epidemiology, etiopathogenesis, laboratory and clinical therapeutics. *Anais Brasileiros De Dermatologia*. v. 92(5), p. 606–620, 2017.
- PEREIRA, S. A.; MENEZES, R. C.; GREMIÃO, I. D.; SILVA, J. N.; HONSE, C. O.; FIGUEIREDO, F. B.; DA SILVA, D. T.; KITADA, A. A.; DOS REIS, E. G.; SCHUBACH, T. M. Sensitivity of cytopathological examination in the diagnosis of feline sporotrichosis. *Journal Of Feline Medicine And Surgery*, v. 13(4), p. 220-223, 2011.
- PEREIRA, S. A.; GREMIÃO, I. D. F.; MENEZES, R. C. Sporotrichosis in animals: zoonotic transmission. in: carlos iz (ed). *sporotrichosis. new developments and future prospects*, springer, pp 83–102, 2015.
- PETER, J. R.; PIRES, R. S.; ANDRADE, F. C. A esporotricose e seu impacto social. *Vittalle – Revista De Ciências Da Saúde*, v. 28, p. 111-114, 2016.

PIMENTEL, M. C.; BOLZAN, Q.; SOMMER, C. MARTINS, D. B.; FISS, L.; ROSSATO, C. K. Esporotricose felina – relato de caso. XVI Seminário Interinstitucional De Ensino, Pesquisa E Extensão, 2011.

RODRIGUES, A. M.; HOOG, G. S.; PIRES, D. C.; BRILHANTE, R. S. N.; SIDRIN, J. J. C.; GADELHA, M. F.; COLOMBO, A. L.; CAMARGO, Z. P. Genetic diversity and antifungal susceptibility profiles in causative agents of sporotrichosis. *BMC Infectious Diseases*, v. 14(219), p. 1-9, 2014.

RODRIGUES, A. M.; DELLA TERRA, P. P.; GREMIÃO, I. D.; PEREIRA, S. A.; OROFINO-COSTA, R.; CAMARGO, Z. P. The threat of emerging and re-emerging pathogenic sporothrix species. *Mycopathologia*, v. 185(5), p. 813-842, 2020.

ROSSER, E.; DUNSTAN, R. Sporotrichosis. in: greene ce, editor. *infectious diseases of the dog and cat*. 3 rd ed. philadelphia: saunders Elsevier, 2006.

SARAVANAKUMAR, P. S.; ESLAMI, P.; ZAR, F. A. Lymphocutaneous sporotrichosis associated with a squirrel bite: case report and review. *Clinical Infectious Diseases*, v. 23(3), p. 647-648, 1996.

SCHUBACH, T. M.; VALLE, A. C.; GUTIERREZ-GALHARDO, M. C.; MONTEIRO, P. C.; REIS, R. S.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M.; MARZOCHI, K. B.; SCHUBACH, A. Isolation of *Sporothrix schenckii* from the nails of domestic cats (*felis catus*). *Medical Mycology*, v. 39. p. 147-149. 2001.

SCHUBACH, T. M. P.; SCHUBACH, A.; CUZZI, T.; OKAMOTO, T.; REIS, R. S.; MONTEIRO, P. C. F.; GUTIERREZ-GALHARDO, MARIA CLARA.; WANKE, B. Pathology of sporotrichosis in 10 cats in Rio De Janeiro. *Veterinary Record*, v. 152(6), p. 172–175, 2003.

SCHUBACH, T. M. P.; SCHUBACH, A.; OKAMOTO, T.; BARROS, M. B. L.; FIGUEIREDO, F. B.; CUZZI, T.; FIALHO-MONTEIRO, P. C.; REIS, R. S.; PEREZ, M. A.; WANKE, B. Evaluation of an epidemic of sporotrichosis in cats: 347 cases (1998–2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 224, p. 1623–1629, 2004.

SCHUBACH, A.; BARROS, M. B. L.; WANKE, B. Epidemic sporotrichosis. *Current opinion in infectious diseases*, v. 21(2), p. 129–133, 2008.

SCHUBACH, T. M.; MENEZES, R. C.; WANKE, B. Sporotrichosis. in: greene ec. *infectious diseases of the dog and cats*. Missouri: Elsevier, v. 4, p. 645-650, 2012.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. E. Doenças fúngicas da pele: esporotricose. in: scoot, d. w.; miller, w. h.; griffin, c. e. muller & kirk: *dermatologia de pequenos animais*. Rio de Janeiro: Interlivros, v. 5, p. 333-336, 1996.

SILVA, G. M.; HOWES, J. C. F.; LEAL, C. A. S.; MESQUITA, E. P.; PEDROSA, C. M.; OLIVEIRA, A. A. F.; SILVA, L. B. G.; MOTA, R. A. Surto de esporotricose felina na região metropolitana do recife. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 38(9), p. 1767–1771, 2018a.

SILVA, J. N.; MIRANDA, L. H. M.; MENEZES, R. C.; GREMIÃO, I. D. F.; OLIVEIRA, R. V. C.; VIEIRA, S. M. M.; CONCEIÇÃO-SILVA, F.; FERREIRO, L.; PEREIRA, S. A. Comparison of the sensitivity of three methods for the early diagnosis of sporotrichosis in cats. *Journal Of Comparative Pathology*, v. 160. p. 72-78. 2018b.

SILVA, J. N. Avaliação da sensibilidade de métodos diagnósticos e da carga fúngica durante o tratamento com itraconazol na esporotricose felina. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 109p, 2016.

SMITH, H. C. Arthritic sporotrichosis in a boar. *Veterinary Medicine / Small Animal Clinician*, v. 60, p. 164-165, 1965.

SOUZA, N. T.; NASCIMENTO, A. C. B. M.; SOUZA, J. O. T.; SANTOS, F. C. G. C. A.; CASTRO, R. B. Esporotricose canina: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61(3), 2009.

TÉLLEZ, M. D.; BATISTE-DUHARTE, A.; PORTUONDO, D.; QUINELLO, C.; BONNE-HERNÁNDEZ, R.; CARLOS, I. Z. *Sporothrix schenckii* complex biology: environment and fungal pathogenicity. *Microbiology*, v. 1, p. 31, 2014.

TÉLLEZ-MARTÍNEZ, D.; BATISTA-DUHARTE, A.; PORTUONDO, D.L. CARLOS, I.Z. Prophylactic and therapeutic vaccines against sporotrichosis. feasibility and prospects. *Microbes and Infection*, v. 21(10), p. 432-440, 2019.

WALLER, S. B.; DALLA LANA, D. F.; QUATRIN, P. M.; FERREIRA, M. R. A.; FUENTEFRIA, A. M.; MEZZARI, A. Antifungal resistance on sporothrix species: an overview. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 52, p. 73–80, 2021.

WELSH, R.D. Sporotrichosis. *Javma*, v. 223(8), p. 1123–1126, 2003.

Sobre as Autoras

Gabriele Barros Mothé



Graduada em medicina veterinária pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), tendo realizado um período de graduação sanduíche no exterior na Universidade do Porto (UP) pelo Programa Ciência Sem Fronteiras. Possui especialização/residência em clínica médica de pequenos animais pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e especializações em dermatologia de animais de companhia e micologia veterinária.

Com um mestrado em biotecnologia animal pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e um doutorado em medicina veterinária pela Universidade Federal Fluminense (UFF), a Dr^a Gabriele possui uma sólida formação acadêmica e pesquisa na área.

Atualmente, é pós-doutoranda na Universidade Federal Fluminense (UFF) e docente em cursos de graduação em medicina veterinária na Universidade Santa Úrsula (USU), na Universidade de Vassouras - Campus Maricá (UniVassouras) e na Universidade Veiga de Almeida (UVA). Além de sua dedicação ao ensino de graduação, também é docente em diferentes programas de pós-graduação.

Paralelamente à sua carreira acadêmica, a Dr^a Gabriele possui experiência prática, atuando em clínicas, hospitais e de forma autônoma desde 2013. Seus interesses profissionais e acadêmicos se concentram na área de clínica médica de cães e gatos, com especial enfoque em dermatoses e doenças infecciosas, principalmente esporotricose.

Além de suas atividades de ensino e prática clínica, a Dr^a Gabriele coordena projetos de pesquisa e extensão, contribuindo para o avanço do conhecimento e a divulgação de informações relevantes na área da medicina veterinária.



Andréa Regina de Souza Baptista

Graduada em ciências biológicas, com um mestrado em biociências e um doutorado em genética pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Ao longo de sua carreira, ela tem se destacado na pesquisa, sendo bolsista de Produtividade PQ-CNPq (2007-atual) e Jovem Cientista do Nosso Estado (2012-2015), reconhecimento de seu comprometimento e excelência em pesquisa.

Atualmente, a Dr^a. Andréa é líder do Grupo de Pesquisa "Centro de Investigação de Microrganismos" e responsável pelo laboratório homônimo, localizado no Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense (UFF). Além disso, ela desempenha papéis importantes na academia, atuando como vice-coordenadora e orientadora permanente do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas. Ela também é membro do quadro permanente de outros dois Programas de Pós-Graduação na Universidade Federal Fluminense: Medicina Veterinária e Ciências e Biotecnologia.

Com ampla experiência em pesquisa, a Dr^a Andréa é revisora de periódicos de circulação nacional e internacional. Seus projetos de pesquisa abrangem colaborações com grupos nacionais, como USP, FIOCRUZ/RJ, UFRJ e UFS, e também com grupos internacionais, como a Universidad de Guanajuato, no México.

As linhas de pesquisa da Dr^a Andréa estão focadas na identificação de agentes etiológicos de doenças infecciosas de interesse médico-sanitário, com ênfase nos aspectos biológicos, moleculares, diagnósticos, imunopatológicos e epidemiológicos. Seu trabalho aborda a relação parasito-hospedeiro, com especial atenção para agentes microbianos e sua interação com o hospedeiro humano e animal. Ela também se dedica à epidemiologia molecular de agentes infecciosos e parasitários, bem como ao diagnóstico molecular de doenças, incluindo o estudo de *Sporothrix* spp. e *Plasmodium* spp.

Além de suas realizações acadêmicas e profissionais, a Dr^a Andréa é mãe de uma menina nascida em 1996 e de um menino nascido em 2005, conciliando sua carreira de sucesso com suas responsabilidades familiares. Sua dedicação à pesquisa e ao avanço do conhecimento científico é notável, tornando-a uma referência na área de Microbiologia.

A trajetória da Dr^a Andréa é marcada por uma contribuição significativa para a compreensão das doenças infecciosas, tanto em termos de pesquisa básica quanto aplicada, e seu trabalho tem impacto na saúde humana e animal.

Índice Remissivo

A

agente 6, 11, 14, 16, 26, 28, 37

ambiente 13, 24, 26

animais 6, 9, 13, 26, 27, 28, 31, 37, 41, 45, 46, 50, 52

C

comunidade 13, 17

D

dermatozoonose 15, 30

doença 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 26, 27, 38, 39, 42, 43, 45

E

enigmáticos 6

esporotricose 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 52

F

felino 12, 14, 15, 26, 28, 30, 47

felinos 6, 12, 13, 14, 15, 28, 37, 49

Felis catus 6, 8, 9, 13, 29, 36

fúngica 9, 15, 19, 22, 24, 29, 31, 34, 39, 44, 45, 50

fungo 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 24, 26, 27, 29, 37, 38, 44, 45, 46

fungos 6, 9, 11, 12, 24, 26, 27, 30, 32, 45, 48

G

gato 9, 12, 13, 17, 26, 27, 30, 37, 38, 46, 49

gato doméstico 9, 12, 17, 27, 46, 49

gatos 2, 5, 6, 13, 17, 29, 30, 37, 45, 52

Guideline 15, 18, 44, 47

H

homem 9, 11, 13, 37, 45

hospedeiros 6, 9, 14, 22, 26, 27

humanos 6, 12, 13, 14, 15, 29, 38, 41

I

imunológica 30, 45

infecção 6, 14, 15, 23, 30, 31, 38, 39, 45

infecçiosa 6

isolado 11, 28, 37

L

lesões 9, 11, 13, 22, 26, 37, 38, 39, 40, 42, 45

P

polimórfica 38

S

sapronose 14

sapronótica 13, 14, 22, 28

saúde 6, 23, 54

saúde pública 6, 23

S. brasiliensis 14, 15, 22, 23, 27, 28, 29, 46

S. chilensis 23

S. globosa 14, 22, 23, 27, 28

S. luriei 23

Sphagnum spp 13

Sporothrix 6, 9, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53

Sporothrix brasiliensis 6, 9, 17, 18, 19, 22, 31, 33, 47, 49

Sporothrix schenckii 6, 9, 11, 17, 18, 20, 22, 30, 31, 33, 34, 46, 48, 50, 51

Sporotrichum beurmanni 11

Sporotrichum schenckii 11

S. schenckii 11, 22, 23, 27, 28

T

transmissão 12, 13, 14, 27, 28, 29, 37, 45, 49

transmissões 13

transmissores 6

Z

zoonótica 12, 13, 14, 22, 27, 28, 29, 37

zoonótico 37, 45, 46



AYA EDITORA

2023