

Avaliação da presença de fungos dermatófitos e resistência antimicrobiana a partir de amostras ambientais de comunidades ribeirinhas da Região Amazônica: Uma questão de vigilância em saúde

Research of the presence of dermatophyte fungi and antimicrobial resistance in environmental samples from riverside communities in the Amazon region: A health surveillance issue

Evaluación de la presencia de hongos dermatofitos y resistencia a los antimicrobianos a partir de muestras ambientales de comunidades ribereñas de la región amazónica: Una cuestión de vigilancia de la salud

Recebido: 10/04/2024 | Revisado: 21/04/2024 | Aceitado: 22/04/2024 | Publicado: 25/04/2024

Ana Beatriz da Silva Conceição

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4111-3074>
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil
E-mail: anabia.sc@gmail.com

Mariana Comassio Chueiri

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8305-794X>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: marianacomassio@gmail.com

Luana de Oliveira Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4706-3741>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: luana.oliveira2001@outlook.com

Laura de Lourdes Schneider

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9324-3476>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: laudlourdes@gmail.com

Júnia de França Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5962-9052>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: juniafg@gmail.com

Águida Aparecida de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8685-0345>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: aguidaoliveira@gmail.com

Sergio Gaspar de Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9557-2049>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: gascam@ufrj.br

Francisco de Assis Baroni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0582-1911>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: baronimicol@gmail.com

Mário Mendes Bonci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3837-7378>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: mariobonci@hotmail.com

Resumo

Dermatófitos, agentes causadores da dermatofitose, são fungos queratinofílicos que utilizam a queratina como substrato para seu desenvolvimento e por isso podem facilmente colonizar o solo enriquecido com pele, pelos, unhas, penas, cascos, e outros materiais queratinados. Considerando que são importantes patógenos zoonóticos e que o solo é um importante fator de disseminação e propagação dessa doença, o presente trabalho teve por objetivo o isolamento de fungos dermatófitos em amostras coletadas das moradias de comunidades ribeirinhas dos estados do Acre e Amazonas. Foram coletadas 23 amostras do solo de locais onde a população realiza suas principais atividades diárias e posteriormente enviadas ao Laboratório de Micologia Clínica da UFRRJ. Na metodologia foi utilizada a técnica descrita por Vanbreuseghem, onde uma quantidade de terra foi colocada em placas de Petri de vidro estéreis até que

seu fundo fosse completamente coberto. Foram então adicionados pelos estéreis de equino e misturados ao solo umedecido. Dentro de 15 dias após o processamento inicial, pôde-se observar o surgimento de colônias. Foi realizada a identificação através de análise macromorfológica das colônias e microscopia. Das 23 amostras analisadas, foram identificados dermatófitos em 5. Dentre os isolados estão *Nannizzia gypsea*, *Nannizzia nana* e *Trichophyton* spp. que foram testados para avaliação de resistência antifúngica. Constatada a contaminação do solo, o presente estudo evidencia a necessidade de maior investimento em pesquisas, além de um monitoramento contínuo do solo, com o objetivo de identificar a presença desses potenciais patógenos na região e estabelecer medidas de controle e prevenção à dermatofitose.

Palavras-chave: Dermatofitose; Ribeirinhos; Fungos; Solo; Região Amazônica.

Abstract

Dermatophytes, the causative agents of dermatophytosis, are keratinophilic fungi that use keratin as a substrate for their development and therefore can easily colonize soil enriched with skin, hair, nails, feathers, hooves, and other keratinized materials. Considering that they are important zoonotic pathogens and that the soil is an important factor in the dissemination and propagation of this disease, the present work aimed to isolate dermatophyte fungi in samples collected from the homes of riverside communities in the states of Acre and Amazonas. 23 soil samples were collected from places where the population carries out their main daily activities and subsequently sent to the UFRRJ Clinical Mycology Laboratory. In the methodology, the technique described by Vanbreuseghem was used, where a sufficient amount of soil was placed in sterile glass Petri dishes until the bottom was completely covered. Horse sterile hair was then added and mixed with the moistened soil. Within 15 days after the initial processing, the emergence of colonies could be observed. Identification was carried out through macromorphological analysis of colonies and microscopy. Of the 23 samples analyzed, dermatophytes were identified in 5. Among the isolates are *Nannizzia gypsea*, *Nannizzia nana* and *Trichophyton* spp. that were tested to evaluate antifungal resistance. Having confirmed soil contamination, this study highlights the need for greater investment in research, in addition to continuous monitoring of the soil, with the aim of identifying the presence of these potential pathogens in the region and establishing measures to control and prevent dermatophytosis.

Keywords: Dermatophytosis; Riverside; Fungi; Soil; Amazon region.

Resumen

Los dermatofitos, agentes causantes de la dermatofitosis, son hongos queratinófilos que utilizan la queratina como sustrato para su desarrollo y por tanto pueden colonizar fácilmente suelos enriquecidos con piel, pelo, uñas, plumas, pezuñas y otros materiales queratinizados. Considerando que son importantes patógenos zoonóticos y que el suelo es un factor importante en la diseminación y propagación de esta enfermedad, el presente trabajo tuvo como objetivo aislar hongos dermatofitos en muestras recolectadas en viviendas de comunidades ribereñas de los estados de Acre y Amazonas. Se recolectaron 23 muestras de suelo de lugares donde la población realiza sus principales actividades diarias y posteriormente enviadas al Laboratorio de Micología Clínica de la UFRRJ. En la metodología se utilizó la técnica descrita por Vanbreuseghem, donde se colocó una cantidad suficiente de tierra en cajas de Petri de vidrio esterilizadas hasta cubrir completamente el fondo. Luego se añadió pelo estéril para caballos y se mezcló con la tierra humedecida. Dentro de los 15 días posteriores al procesamiento inicial, se pudo observar la aparición de colonias. La identificación se realizó mediante análisis macromorfológico de colonias y microscopía. De las 23 muestras analizadas, en 5 se identificaron dermatofitos. Entre los aislados se encuentran *Nannizzia gypsea*, *Nannizzia nana* y *Trichophyton* spp. que fueron probados para evaluar la resistencia a los antifúngicos. Habiendo confirmado la contaminación del suelo, este estudio resalta la necesidad de una mayor inversión en investigación, además de un monitoreo continuo del suelo, con el objetivo de identificar la presencia de estos potenciales patógenos en la región y establecer medidas para controlar y prevenir las dermatofitosis.

Palabras clave: Dermatofitosis; Riberiños; Hongos; Suelo; Región Amazónica.

1. Introdução

Fungos são microrganismos saprófitas, ou seja, estão presentes em toda parte na natureza e são responsáveis por causar desde micoses superficiais, envolvendo a camada externa da pele, até infecções sistêmicas, disseminadas de alto risco envolvendo órgãos como coração, cérebro, pulmão, gerando consequências graves para o organismo, seja humano, seja animal (Silva, 2018). Os dermatófitos, agentes causadores da dermatofitose, uma micose superficial, são fungos queratinofílicos que utilizam a queratina presente na pele, unha, pelos, penas, cascos, chifres, como substrato para seu desenvolvimento. Esses microrganismos podem colonizar o solo enriquecido desses e outros resíduos contendo queratina (Gugnani et al., 2014), tornando o solo fonte de infecção para a dermatopatia fúngica de maior ocorrência em homens e animais (Rouzaud et al., 2015). Há uma grande incidência de infecções por dermatófitos na região Amazônica, devido às altas temperaturas e umidade

relativa, fatores que favorecem a proliferação e desenvolvimento desses fungos.

Os dermatófitos podem ser classificados conforme seu habitat primário em antropofílicos, zoofílicos e geofílicos, sendo o complexo *Nannizzia gypsea* e os gêneros *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*, os mais prevalentes (Pires et al., 2014). Caracterizada como uma micose superficial cutânea de caráter zoonótico, a dermatofitose pode ser transmitida através do contato direto com o solo, animais e seres humanos contaminados ou indiretamente através da exposição a objetos contaminados (Dias et al., 2019). Os fatores predisponentes inerentes ao hospedeiro são comprometimento do sistema imunológico, umidade da pele, perda da barreira cutânea, fatores metabólicos, fatores ambientais e fatores comportamentais como hábitos precários de higiene.

“Comunidade ribeirinha” é o termo designado à população que reside nas proximidades de rios, que têm a pesca artesanal como uma das principais atividades de sobrevivência e que cultivam pequenos roçados para consumo próprio além de praticar atividades extrativistas (Neto & Furtado, 2015). Ou seja, o termo “ribeirinho” de forma geral, caracteriza uma população que lida a todo o momento com a água e a terra, tanto para sua subsistência como nos momentos de lazer e descanso. Dentre as tarefas realizadas que de alguma forma envolvem o contato com o solo, sendo, portanto, fatores predisponentes para o acometimento da dermatofitose, estão: plantar, colher, brincadeiras entre crianças e adolescentes sempre descalços, até mesmo para tomar banho, lavar as roupas e a louça se mantém contato direto com o solo ou com a madeira, que também é um material propício à colonização por fungos, pois esses afazeres são realizados sempre às margens dos rios no chão de terra ou com o auxílio de canoas e tábuas como base.

Considerando que os fungos dermatófitos são importantes patógenos zoonóticos, que a terra pode ser um importante meio de disseminação e propagação da dermatofitose, sobretudo quando há o fator predisponente como a precariedade das questões sanitárias, e considerando o modo de vida, higiene e saúde que os ribeirinhos da região Amazônica estão inseridos, o presente trabalho, teve por objetivo a análise e o isolamento de fungos dermatófitos do solo onde as comunidades ribeirinhas dos estados do Acre e Amazonas vivem, buscando evidenciar a importância das ações em saúde pública para prevenção, controle e tratamento dessa doença nessas comunidades, assim como um acompanhamento dos indicadores da vigilância em saúde.

2. Metodologia

2.1 Isolamento de Cepas Ambientais

Foram utilizadas 23 amostras ambientais do solo, as quais foram coletadas de diversas comunidades ribeirinhas do Acre e Amazonas, no interior do município de Cruzeiro do Sul seguindo as margens do rio “Boa Fé”. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e posteriormente enviadas ao Laboratório de Micologia Clínica da UFRRJ. Na metodologia usada para o isolamento dos fungos foi realizada a técnica de isca de pelo equino estéril descrita por Vanbreuseghem (1952), onde quantidade de terra suficiente foi colocada em placas de Petri de vidro até que seu fundo fosse completamente coberto. Depois de adicionada a terra, foi adicionada água destilada esterilizada para umedecer o meio e por fim os pelos de equino previamente esterilizados foram misturados ao solo para servir de iscas aos dermatófitos que utilizam a queratina deste pelo como substrato para se desenvolver. Foi possível observar o surgimento das colônias em até 15 dias após o processamento inicial. Após o crescimento das colônias, foi realizada a semeadura em Agar Fungobiotic® (Himedia®) contido em tubos.

2.2 Identificação dos Microrganismos Isolados

A identificação das cepas foi realizada através de análise macromorfológica das colônias e análise micromorfológica em microscópio. Na análise macromorfológica, a técnica da colônia gigante permitiu a análise completa das características coloniais por meio do inóculo central do fungo na placa de Petri. A avaliação micromorfológica foi realizada através da

confeção de lâminas a partir das colônias, usando lactofenol azul de algodão para observação no microscópio considerando o formato e tamanho dos macroconídios, número de células, espessamento da parede e septos (Koneman et al., 2008).

Na análise macromorfológica do fungo *Nannizzia gypsea*, cujo crescimento ocorreu entre 3 e 5 dias, observou-se colônias brancas pulverulentas, que se tornavam ocre a acastanhadas com o passar do tempo e na análise microscópica, os macroconídios apresentavam formato elipsoidal, extremidades arredondadas, paredes e septos delgados, tendo de quatro a seis células, e em grande quantidade, diferente dos microconídios, que são raros.

Na identificação de *N. nana*, observou-se que as colônias também cresciam entre 3 e 5 dias, possuíam coloração creme, eram lisas, com aspecto pulverulento e pigmentos que variavam de amarelo escuro à alaranjado em seu reverso. Na microscopia observou-se macroconídios contendo entre uma a três células, arredondados em uma das pontas e com paredes delgadas.

Para os isolados que apresentaram colônia de aspecto algodinoso a pulverulento, de coloração branca a creme, com pigmentos variados em seu reverso, com macroconídios e microconídios característicos do gênero *Trichophyton*, foram classificadas apenas a nível de gênero, não sendo possível a distinção entre espécies.

2.3 Preservação das Cepas

Foram realizados repiques contínuos de todas as amostras isoladas em tubos contendo Agar Fungobiotic® (Himedia®) durante todo o tempo do experimento para diminuir possível risco de contaminação. Além disso, os isolados foram mantidos na coleção nesses tubos acrescidos de óleo mineral (Proquimios®) para futuras análises.

2.4 Teste de resistência aos antifúngicos

O teste de sensibilidade aos antifúngicos foi realizado pelo método de disco-difusão, considerado um dos mais confiáveis e simples métodos de sensibilidade. O teste foi realizado dispensando os discos de antimicrobianos sobre a placa após a aplicação do inóculo fúngico. Os antifúngicos utilizados foram: Anfotericina B, itraconazol, 5-flucitosina, fluconazol, miconazol, clotrimazol, nistatina, cetoconazol obtidos comercialmente da marca Sensifungidisc® CECON.

A inoculação foi feita mergulhando um swab de algodão estéril em suspensão salina do microrganismo, previamente preparada e espalhando por toda a superfície da placa em três sentidos diferentes, objetivando a distribuição uniforme do microrganismo na superfície do meio Muller-Hinton. Os discos foram então aplicados na superfície da placa de modo que tivessem completamente em contato com o meio de cultura para que liberasse a substância antifúngica. As placas foram incubadas em estufa controlada a uma temperatura de 28° C, em até 15 minutos após a aplicação dos discos.

A leitura do antifungigrama foi realizada de uma extremidade a outra do halo a partir do ponto de completa inibição do crescimento. O diâmetro dos halos de inibição formados foram mensurados em milímetros, utilizando-se régua milimetrada ou paquímetro. Por fim, o resultado foi interpretado de acordo com os valores existentes no Quadro 1.

Quadro 1 - Pontos de corte das zonas de inibição para os antifúngicos utilizados.

Antifúngicos	Sensível	Intermediário	Resistente
5-Fluorocitosina	>20	20-10	<10
Anfotericina B	>10		≤10
Nistatina	>10		≤10
Econazol	>20	20-10	<10
Clotrimazol	>20	20-10	<10
Miconazol	>20	20-10	<10
Ketoconazol	>20	20-10	<10
Fluconazol	>19	19-14	<14
Itraconazol	>20	19-12	≤11

Fonte: Arquivo pessoal.

3. Resultados

Das 23 amostras analisadas, observou-se crescimento fúngico em 8, sendo identificados fungos dermatófitos em 5 delas. Dentre os isolados estão *Nannizzia gypsea*, *Nannizzia nana* e *Trichophyton* spp., que são dermatófitos de grande importância em saúde pública, uma vez que podem infectar animais e humanos causando lesões alopecicas, crostosas e descamativas, as quais são frequentemente observadas nas cabeças e membros de crianças e adultos residentes nas comunidades que tiveram o solo analisado.

Durante o período de coleta das amostras na região, foi possível verificar um elevado número de pessoas com lesões em couro cabeludo, sendo assim, somando tais evidências com as características coloniais e microscópicas observadas em laboratório, sugere-se que o fungo *Trichophyton* isolado nesta pesquisa seja da espécie *Trichophyton tonsurans*, pois é o principal agente responsável pelas lesões nesta região do corpo (Bergson & Fernandes, 2001).

Nos resultados da avaliação da susceptibilidade antifúngica das espécies identificadas, apesar das comunidades serem bastante isoladas em relação à civilização urbana, com acesso extremamente restrito a atendimentos básicos de saúde e a medicamentos, verificou-se que existe resistência antimicrobiana na região. A partir do teste de resistência realizado por disco-difusão, constatou-se que 4 cepas foram resistentes ao Itraconazol, 1 obteve sensibilidade intermediária e 1 foi sensível. 5 cepas foram resistentes ao Fluconazol e 1 cepa obteve sensibilidade intermediária. Quanto ao miconazol, 1 cepa foi resistente, 3 cepas foram sensíveis, 2 consideradas intermediárias. 1 cepa foi resistente à Nistatina, enquanto as outras 5 foram sensíveis a esse antifúngico. 1 cepa foi resistente ao clotrimazol e 5 foram sensíveis. 2 cepas foram testadas para o Econazol e foram sensíveis. 5 cepas foram testadas para Ketoconazol e as 5 foram sensíveis. Todas as cepas foram testadas e foram sensíveis à Anfotericina B. No Quadro 2 é possível ver a interpretação quanto à sensibilidade e resistência de cada uma das cepas isoladas aos antifúngicos utilizados.

Quadro 2 - Interpretação quanto à sensibilidade das cepas aos antifúngicos utilizados.

	Anfotericina B	Nistatina	Econazol	Clotrimazol	Miconazol	Ketoconazol	Fluconazol	Itraconazol
<i>Trichophyton</i> (3)	Sensível	Sensível	x	Resistente	Resistente	Sensível	Resistente	Resistente
<i>Nannizzia gypsea</i> (3)	Sensível	Sensível	Sensível	Sensível	Sensível	Sensível	Resistente	Resistente
<i>Nannizzia gypsea</i> (15)	Sensível	Resistente	x	Sensível	Intermediário	x	Sensível	Resistente
<i>Nannizzia nana</i> (16)	Sensível	Sensível	x	Sensível	Sensível	Sensível	Resistente	Intermediário
<i>Nannizzia gypsea</i> (18)	Sensível	Sensível	x	Sensível	Sensível	Sensível	Resistente	Sensível
<i>Nannizzia nana</i> (19)	Sensível	Sensível	Sensível	Sensível	Intermediário	Sensível	Resistente	Resistente

Fonte: Arquivo pessoal.

4. Discussão

As espécies *Nannizzia gypsea*, principal agente etiológico da classe dos fungos dermatófitos geofílicos e *Nannizzia nana*, agente zoofílico, isoladas no presente trabalho, podem ser facilmente relacionadas aos problemas de pele e unha observados na população, uma vez que é hábito diário dos ribeirinhos andar descalço, brincar na terra no caso de crianças, o contato direto com animais que muitas vezes possuem lesões cutâneas, a manipulação do solo sem qualquer proteção e o compartilhamento de objetos pessoais como roupas, bonés, chapéus, pente e escova de cabelo. Estes comportamentos explicam a grande incidência de lesões sugestivas de dermatofitose tendo em vista o potencial de transmissibilidade dos fungos dermatófitos. Barroso (2017) também verificou a relação entre hábitos como estes e a ocorrência de dermatofitose em Manaus/AM ao realizar um levantamento epidemiológico na região.

A manutenção de hábitos adequados de higiene pessoal e coletiva contribui de forma profilática na disseminação das dermatofitoses, pois o contágio pode ocorrer de forma direta, através do contato pessoa/pessoa ou pessoa/animal, e indireta através de fômites contaminados (Zaitz et al., 2015). Fatores econômicos e habitacionais também apresentaram significância neste estudo, sendo a causa para dermatofitose, portanto, multifatorial. As moradias na região analisada são feitas de palafitas, que apesar de altas, são alcançadas pelas águas do rio quando o mesmo enche e sabe-se que os fungos estão presentes em ambientes de elevada umidade, solos, plantas e madeiras em decomposição.

As populações que vivem nessas comunidades ribeirinhas amazônicas, apesar da riqueza natural e extensão territorial da região, carecem por melhoria de condições de bem-estar, econômica e social. Assim como nas pesquisas de Silva et al., (2020), a dificuldade de acesso aos serviços de saúde e educação estão entre as principais dificuldades enfrentadas pelas comunidades analisadas neste estudo. A via fluvial é a forma de transporte mais utilizada e a única possível para a maioria das famílias nessas localidades. Além disso, a dinâmica de vida depende também das condições de clima, das variações do nível do rio e das condições do solo (Fraxe; Pereira & Witkoski, 2011). Os desafios são grandes devido a falta de conhecimento sobre políticas públicas, a escassez de recursos humanos (Santos et al., 2021), a perenidade dos rios nos períodos de cheia e vazante, dificuldade que a população tem para chegar às Unidades Básicas de Saúde e para participar das atividades educativas (Gama et al., 2018), e principalmente devido a descontinuidade assistencial (Figueira et al., 2020). A falta de saneamento básico e o difícil acesso à atenção básica de saúde são os mais importantes fatores de risco para essas comunidades, pois torna a população susceptível a inúmeras enfermidades, sobretudo quando o sistema imune está debilitado.

Outro fator importante a ser considerado na disseminação das dermatofitoses, é a ausência de sinais clínicos que pode

favorecer a disseminação do fungo, sobretudo quando se tem uma relação muito próxima entre humanos, animais e a natureza. Muitas vezes animais e pessoas saudáveis contendo o microrganismo no pelo e na pele carregam e transmitem uns para os outros sem a ciência de que são portadores do fungo devido à ausência de sintomas. Pesquisas anteriores reforçam essa teoria ao identificar como carreadores subclínicos de dermatófitos: gatos domésticos (Lima et al., 2016), animais selvagens (Aragão et al., 2020), e outros animais mantidos em abrigos (Farias et al., 2011). A falta de conhecimento sobre essa transmissão é um fator a se considerar na população ribeirinha, pois o compartilhamento de itens pessoais entre pessoas saudáveis, possíveis carreadores subclínicos, e pessoas com o sistema imune comprometido, faz com que a doença se propague na comunidade.

O tratamento para as dermatofitoses é realizado com antifúngicos de ação fungicida ou fungistática. As dermatofitoses são consideradas uma das enfermidades de maior importância em Saúde Pública (Gnat et al., 2019) devido ao seu caráter zoonótico, e por isso, é muito importante a realização de testes de perfil de susceptibilidade aos antifúngicos. A escolha do fármaco e da forma de tratamento mais apropriada, seja ela tópica ou sistêmica, varia de caso para caso e depende de fatores como a extensão da infecção, o sítio anatômico afetado e o microrganismo envolvido (Martinez-Rossi et al., 2021).

A partir de levantamentos e estudos realizados por Coelho et al. (2020), verificou-se que os dermatófitos vêm desenvolvendo cada vez mais resistência aos antifúngicos. O aumento do número de recidivas e casos não responsivos aos fármacos antifúngicos comumente usados no tratamento de micoses superficiais é progressivo e requer mais atenção e pesquisas voltadas ao tema. As principais causas para essa resistência são alterações na interação da droga com o sítio alvo ou com outras enzimas envolvidas na mesma via enzimática, através de mutações pontuais, causadas pelo uso desenfreado e incorreto desses medicamentos e devido ao descarte indevido dessas drogas, que uma vez no ambiente, podem causar graves prejuízos com relação à resistência.

É possível que a resistência antifúngica constatada nos testes de susceptibilidade dos dermatófitos isolados se deva ao descarte inadequado dos antimicrobianos nas grandes metrópoles, uma vez que os mesmos podem ser carregados por distâncias muito grandes via fluvial. O impacto ambiental gerado pelo uso e descarte incorreto dos antimicrobianos, sobretudo no meio urbano, além de comprometer o ecossistema aquático, oceanos e rios, o solo, lençóis freáticos, prejudicar a fauna e a flora desses ambientes (Ramos et al., 2017), tem um grave impacto na saúde pública, tornando os tratamentos com antimicrobianos cada vez mais ineficazes. Dessa forma, a conscientização e a participação da população e dos profissionais de saúde que têm acesso a essa informação são imprescindíveis para reduzir os impactos acarretados com essa problemática.

5. Conclusão

A partir das pesquisas, constatou-se a presença de fungos dermatófitos no solo de comunidades ribeirinhas da região amazônica, o que revela a provável causa das micoses superficiais observadas na população e nos animais da região. Os isolados pertencem ao gênero *Trichophyton* e espécies *Nannizzia gypsea* e *Nannizzia nana*.

O resultado positivo para a contaminação ambiental por dermatófitos quando analisado junto às condições de vida em que a comunidade ribeirinha está inserida e às lesões sugestivas de dermatofitose na região permitem concluir que ações de vigilância em saúde são urgentes nessas localidades. Sugere-se que trabalhos futuros com o foco em dermatopatias fúngicas sejam realizados nessas comunidades para que se possa correlacionar diretamente os achados do presente estudo às lesões observadas na população.

A realização de pesquisas que visam o isolamento destes microrganismos a partir de amostras ambientais é de extrema importância, pois permite a identificação das fontes de infecção e somente conhecendo as fontes de infecção destes patógenos é possível que medidas de prevenção e controle sejam estabelecidas.

Agradecimentos

Realizar uma pesquisa científica num campo missionário e poder contribuir para melhoria da qualidade de vida do povo ribeirinho é a certeza de que estou no caminho certo. Meus sinceros agradecimentos a todas as comunidades ribeirinhas visitadas, que receberam a mim e toda a equipe com muita hospitalidade e carinho. Agradeço ao líder Jeasi da equipe da “MOR-Missão Operação Redenção” que nos conduziu de forma extraordinária. Agradeço também a todos envolvidos nessa pesquisa, professores e colegas de laboratório, que contribuíram para que esse trabalho fosse realizado durante minha residência no setor de diagnóstico microbiológico da UFRRJ.

Referências

- Aragão, A. C., Calumby, R. J. N., Oliveira, J. S. D., Silva, J. C., Albuquerque, I. M. B., & Araújo, M. A. D. S. (2020). Identificação de fungos queratinofílicos obtidos do solo de recintos de mamíferos selvagens. *Diversitas Journal*, 5(4), 2735–2745. <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i4-1363>
- Barroso, L. do C. (2017). *Perfil etio-epidemiológico das dermatofitoses em pessoas atendidas em um Serviço Público de Micologia de Manaus/AM e investigação das possíveis fontes de infecção*. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/26559>
- Bergson, C., & Fernandes, N. (2001). Tinea capitis: Study of asymptomatic carriers and sick adolescents, adults and elderly who live with children with the disease. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 43, 87–91. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652001000200007>
- Coelho, J. L. G., Saraiva, E. M. S., Mendes, R. de C., & Santana, W. J. de. (2020). Dermatofito: Resistência a antifúngicos / Dermatophyt: resistance to antifungals. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 74675–74686. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-044>
- Dias, T. P., Waller, S. B., Silva, A. L., Gomes, A. R., Serra, E. F., Martins, O. A., Faria, R. O., & Meireles, M. C. A. (2019). *Microsporum gypseum* como agente etiológico de dermatofitose em felino (*Felis catus*). *Science And Animal Health*, 5(3), 251-259
- Farias, M., Condas, L., Ramalho, F., Bier, D., & Pimpão, C. (2011). Avaliação Do Estado De Carreador Assintomático De Fungos Dermatofíticos Em Felinos (*Felis Catus*– Linnaeus, 1793) Destinados À Doação Em Centros De Controle De Zoonoses E Sociedades Protetoras De Animais. *Veterinaria e Zootecnia* 0102-5716.
- Figueira, M. C. e S., Silva, W. P. da, Marques, D., Bazílio, J., Pereira, J. de A., Vilela, M. F. G., & Silva, E. M. (2020). Atributos da atenção primária na saúde fluvial pela ótica de usuários ribeirinhos. *Saúde em Debate*, 44, 491–503. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012516>
- Fraxe T. J., Pereira H. S., & Witkoski A. C. (2011). *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*: Reggio.
- Gama, A. S. M., Fernandes, T. G., Parente, R. C. P., & Secoli, S. R. (2018). Inquérito de saúde em comunidades ribeirinhas do Amazonas, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 34, e00002817. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00002817>
- Gnat, S., Lagowski, D., Nowakiewicz, A., & Zieba, P. (2019). Phenotypic characterization of enzymatic activity of clinical dermatophyte isolates from animals with and without skin lesions and humans. *Journal of Applied Microbiology*, 125(3) 700-709.
- Gugnani, H. C., Sharma, S., & Wright, K. (2014). A preliminary study on the occurrence of keratinophilic fungi in soils of Jamaica. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 56, 231–234. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652014000300009>
- Koneman, E., Winn, J.R.W., Allen, S., Janda, W., Procop, G., Schreckenberber, P., & Woods, G. (2008). *Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido*. 6a ed. Rio de Janeiro: MEDSI. 1760p
- Lima, S., Silva, W., Marques da Silveira, M., Neves, R. D. C. D. S. M., Dutra, V., & Sousa, V. (2016). Isolation of dermatophytes from 50 asymptomatic domestic cats treated at the Federal University of Mato Grosso Veterinary—Hospital in Cuiabá, MT. *Semina: Ciências Agrárias*, 37, 2003–2008. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4p2003>
- Martinez-Rossi, N. M., Peres, N. T. A., Bitencourt, T. A., Martins, M. P., & Rossi, A. (2021). State-of-the-Art Dermatophyte Infections: Epidemiology Aspects, Pathophysiology, and Resistance Mechanisms. *Journal of Fungi*, 7(8), Artigo 8. <https://doi.org/10.3390/jof7080629>
- Neto, F. R., & Furtado, L. G. (2015). A ribeiridade amazônica: Algumas reflexões. *Cadernos de Campo (São Paulo - 1991)*, 24(24), Artigo 24. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v24i24p158-182>
- Pires, C. A. A., Cruz, N. F. S. da, Lobato, A. M., Sousa, P. O. de, Carneiro, F. R. O., & Mendes, A. M. D. (2014). Clinical, epidemiological, and therapeutic profile of dermatophytosis. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 89, 259–264. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20142569>
- Ramos, H. M. P., Cruvinel, V. R. N., Meiners, M. M. M. D. A., Queiroz, C. A., & Galato, D. (2017). Descarte de medicamentos: uma reflexão sobre os possíveis riscos sanitários e ambientais. *Ambiente & Sociedade*, 20, 145–168. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0295r1v2042017>
- Rouzaud, C., Hay, R., Chosidow, O., Dupin, N., Puel, A., Lortholary, O., & Lanternier, F. (2015). Severe Dermatophytosis and Acquired or Innate Immunodeficiency: A Review. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 2(1), 4. <https://doi.org/10.3390/jof2010004>
- Santos, I. O., Rabello, R. E. D., Corrêa, R. G., Melo, G. Z. S., & Monteiro, A. X. (2021) Avanços e desafios na saúde das populações ribeirinhas na região amazônica: uma revisão integrativa. *Revista de atenção primária a saúde*. 24(1) 185-199.

Silva, K. A. (2018). Etiologia das dermatofitoses diagnosticadas em pacientes atendidos no Laboratório de Micologia Médica no Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, entre 2014-2017. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 50 (1), 33-37.

Silva, F., Machado, T., Rodrigues, I., Nogueira, L. M., & Brasil, G. (2020). Riverine people's perceptions on health care concerning the family health strategy. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, 12, 1011–1016. <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v12.7214>

Vanbreuseghem, R. (1952). Technique Biologique Pour l'isolement des Dermatophytes du Sol. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale, Antwerp*, 32, 173-178, 1952.

Zaitz, C., Campbell, I., Marques, S. A., Ruiz, L. R. B., & Framil, V. M. de S. (2015). Compêndio de Micologia Médica. Em *Compêndio de Micologia Médica* (p. xxi,432-xxi,432). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1082820>