

## PESQUISA DE FUNGOS DERMATÓFITOS QUERATINOFÍLICOS EM AMOSTRAS DE AREIA DE PRAÇAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RO

Lara Brondani<sup>1</sup>

Leide Dávila Rocha Batista<sup>2</sup>

Filomena Maria Minetto Brondani<sup>3</sup>

Fernando Marques Rodrigues<sup>4</sup>

**RESUMO** Há diversos tipos de fungos encontrados nos solos, como os dermatófitos queratinofílicos, que degradam a queratina como fonte nutricional. A maior frequência de dermatofitose é vista em crianças, devido ao contato com solo em escolas e creches, e também pelo convívio direto com animais domésticos. No presente estudo foram coletadas cinco amostras de areia de três praças localizadas em diferentes zonas de Porto Velho – RO, totalizando quinze amostras. E para o isolamento dos fungos, foi empregada a metodologia utilizando iscas de cabelo e unhas descrita por Vanbreuseghem<sup>1</sup> adaptada por Costa.<sup>2</sup> Foram pesados 15 g de areia de cada amostra e distribuído em placas de Petri contendo Ágar Sabouraud com Cloranfenicol, sobre a areia foram adicionados 3 mL de água, fios de cabelo e fragmentos de unha esterilizados, distribuídos em quatro pontos da placa. Após 15 a 20 dias foi realizado o repique dos microrganismos para a descrição macro e micromorfológica dos fungos. Dentre as 15 amostras coletadas, duas (13,3%) não demonstraram crescimento fúngico, as demais amostras (13) foram positivas para dermatófitos (86,7%), apresentando hifas filamentosas, hialinas, septadas, tortuosas, regulares, ramificadas e organizadas em micélio. Conforme a identificação dos fungos, a espécie *Trichophyton tonsurans* foi a que se mostrou mais presente (38,1%), seguido de *Trichophyton mentagrophytes* (33,3%), *Epidermophyton floccosum* (19%) e *Trichophyton rubrum* (9,5%). Os resultados do estudo foram compatíveis com outros trabalhos que demonstram a prevalência de fungos *Trichophyton* presentes em solos de locais públicos, ressaltando a necessidade de cuidados especiais com pessoas que frequentam esses espaços.

**Palavras-chave:** Fungos queratinofílicos, Dermatófitos, Areia de Praças.

<sup>1</sup>Graduada em Bacharelado em Biomedicina pela Faculdade São Lucas- Porto Velho-ro. Email: [larabron400@hotmail.com](mailto:larabron400@hotmail.com).

<sup>2</sup>Graduada em Bacharelado em Biomedicina pela Faculdade São Lucas- Porto Velho-ro.



## SEARCH DERMATOPHYTES KERATINOPHILIC IN SAND SAMPLES PUBLIC SQUARES PORT MUNICIPALITY OF OLD -RO

### ABSTRACT

There are several types of fungi found in soil as keratinophilic dermatophytes, degrading keratin as a nutritional source substrate. The identification of these microorganisms is based on morphological analysis, and are divided into three genera: *Trichophyton*, *Microsporum* and *Epidermophyton*. The clinical and lesion aspects depends on the kind of fungus, the host immune system and the anatomical site. The higher frequency of ringworm is seen in children because they are more exposed to ground in schools and kindergartens, as well as by direct contact with domestic animals. In Brazil, studies of dermatophytosis in soil are emphasized in the coastal regions of the country, mainly on beaches. Thus, for this study were collected 5 sand samples from each of the three main squares located in different areas of Porto Velho - RO. For the isolation of fungi was employed using the methodology hair and nails baits described by Vanbreuseghem (1949) adapted to Costa (2003). They were weighed 15 g of sand from each sample and spread on Petri plates containing Sabouraud agar with chloramphenicol on sand were added 3 mL of water and sterilized hair, and nail fragments divided into four card points. After 15 to 20 days of subculture was performed for the macro organisms micromorphologic description and fungi. Among the 15 samples collected, two (13.3%) showed no fungal growth, the other samples (13) were positive for dermatophytes (86.7%), showing filamentous hyphae, hyaline, septate, tortuous, regular, organized and branched in the mycelium. As the identification of fungi, the species *Trichophyton tonsurans* was proved that more frequent (38.1%), followed by *Trichophyton mentagrophytes* (33.3%), *Epidermophyton floccosum* (19%) and *Trichophyton rubrum* (9.5%). The results presented in this study were consistent with other studies that show the prevalence of *Trichophyton* fungi present in public places soils, emphasizing the need of special care for people who attend these spaces, especially children, due to the risk of contracting ringworm.

**Keywords:** Fungi keratinophilic. Dermatophytes. Sand Squares.

## 1 INTRODUÇÃO

Fungos queratinofílicos são microrganismos dermatófitos capazes de degradar queratina e possuem uma função fundamental na ecologia, pois participam diretamente da decomposição de resíduos, removendo os debrís naturais e lixo depositados no meio ambiente.<sup>3</sup> Sem esta atividade exercida por esses fungos, provavelmente o planeta estaria recoberto de resíduos vegetais, o que poderia extinguir diversos outros organismos vivos de seu habitat natural.<sup>4</sup> Apesar dessas características fundamentais realizadas por esses seres na natureza, a colonização desses fungos em seres humanos e animais é cada vez mais frequente, levando a infecções oportunistas que podem acarretar na morte do hospedeiro.<sup>4</sup>

Os principais dermatófitos patogênicos são representados pelos gêneros *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*, que são causadores de diversas dermatofitoses, classificadas de acordo com as localizações anatômicas acometidas por esses fungos, associados à palavra *Tínea*.<sup>5</sup>

As dermatofitoses são patologias que possuem grande prevalência na América Latina, tanto em seres humanos, como em animais.<sup>4</sup> Os dados epidemiológicos demonstram que estas micoses estão entre as zoonoses mais comuns do mundo, sendo uma das principais doenças de pele do planeta.<sup>6</sup> Dessa forma, o estudo desses fungos torna-se cada vez mais importante, principalmente em ambientes públicos de lazer, onde seres humanos, principalmente crianças, e animais de estimação têm grande contato, como por exemplo praças e parques.<sup>4</sup>

O solo é o habitat natural de diversas espécies de micro e macro organismos, como por exemplo, os fungos, que chegam a esse ambiente pela dispersão feita pelos animais, seres humanos, pela água ou até mesmo pelo ar.<sup>7</sup>

Os fungos são seres eucarióticos, heterotróficos, podem se reproduzir por forma assexuada e/ou sexuada. Geralmente são cosmopolitas, ou seja, estão presentes em diversas condições climáticas e são encontrados em uma abundante variedade de espécies pela natureza.<sup>8</sup> Esses microrganismos apresentam vasta capacidade de colonização de substratos orgânicos vivos, isso está relacionado com diversas características ambientais e físicas em que o fungo se encontra, como por exemplo os nutrientes que cada espécie fúngica necessita para se desenvolver.<sup>9</sup>

Nos solos são encontrados diversos tipos de fungos, como os queratinofílicos, que são microrganismos degradadores de queratina que utilizam esse substrato como fonte nutricional.<sup>10</sup> Este grupo de fungos, devido o processo evolutivo, especializou-se na habilidade de invadir e colonizar

diversos tecidos queratinizados de animais, como cabelos, pelos e unhas, que são constituídos de queratina, uma escleroproteína constantemente polimerizada pelo organismo, causando patologias denominadas de dermatomicoses.<sup>(9,10)</sup> Os dermatófitos são caracterizados por espécies fúngicas que utilizam a queratina como fonte de nitrogênio, e que conseqüentemente, causam patologias em animais e humanos.<sup>9</sup>

A identificação dos dermatófitos é realizada com bases em análises morfológicas, macro e microscópicas, relacionados com a fase reprodutiva assexuada desses microrganismos. Assim, as espécies desses fungos são divididas em três gêneros: *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*.<sup>11</sup>

As espécies mais importantes do gênero *Trichophyton* são *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. tonsurans*, *T. schoenleinii*, *T. violaceum* e *T. verrucosum*. O gênero *Epidermophyton* possui apenas uma única espécie importante (*E. floccosum*). Para o gênero *Microsporum* as espécies de importância são *M. canis*, *M. gypseum*, *M. audouinii*, *M. cookei* e *M. nanum*.<sup>5</sup>

Diversos fatores ecológicos são descritos como responsáveis pela disseminação e a sobrevivência dos fungos no solo como, por exemplo, o fluxo de pessoas e animais na área, pois estes disponibilizam substratos queratinizados favorecendo o crescimento dos microrganismos, a neutralidade do solo e grandes quantidades de íons comuns em compostos orgânicos como carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio e ferro, são fatores que colaboram com a vitalidade desses fungos.<sup>12</sup> Diversos estudos demonstram que a ocorrência de fungos queratinofílicos é menor nas regiões mais profundas do solo devido a condição anóxica.<sup>(12,13,14)</sup>

Diversos fatores estão relacionados com a patogenicidade e virulência dos fungos queratinofílicos, como a queratinofilia, temperatura ideal de crescimento de 37°C, capacidade de aderência em tecidos vivos, diversidade fenotípica e sintetização e liberação de toxinas e enzimas nocivas.<sup>(15,10)</sup> A infecciosidade é diretamente relacionada a virulência do fungo e a incapacidade do hospedeiro em combater o agente agressor. O desequilíbrio entre a relação parasita e hospedeiro é o fator que favorece o desenvolvimento de micose.<sup>9</sup>

O quadro clínico e o tipo de lesão desenvolvida no hospedeiro decorrente da infecção por dermatófitos depende da espécie de fungo, da condição do sistema imune do indivíduo, da localização anatômica da lesão e o tipo de tecido infectado.<sup>10</sup> As lesões pruriginosas são as mais frequentemente



encontradas, acometem pele, pelos, cabelos e unhas, produzindo descamações, placas vesiculosas ou supurativas.<sup>9</sup>

Inicialmente a manifestação da lesão pode ser única ou múltiplas, com evolução lenta e progressiva, podendo haver disseminação para outros locais sadio por auto-inoculação e re-infecções.<sup>(9,10)</sup> O tratamento dessas doenças é constantemente aprimorado com o desenvolvimento de antifúngicos de aplicação tópica ou uso oral.<sup>10</sup>

A capacidade de utilizar a queratina como substrato é considerada uma habilidade específica dos fungos dermatófitos.<sup>12</sup> Apesar de que, além dos dermatófitos, outros fungos estão relacionados com micoses superficiais em unhas e regiões interdigitais dos pés, como algumas espécies de *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Chrysosporium*, *Scopulariopsis*, *Microascus*, entre outros.<sup>(17,18)</sup>

As dermatomicoses humanas mostram possuir uma distribuição geográfica mundial, com maior frequência nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, com diversas variações devido fatores geoclimáticos, condições socioeconômicas, urbanização, imunodepressão, e medidas terapêuticas.<sup>7</sup>

Quando se trata de distribuição por faixas etárias, a frequência é maior em crianças, isso acontece devido estarem frequentemente mais expostas a fatores de risco, como falta de hábitos higiênicos, contato com solo em escolas e creches, contato direto com animais domésticos e brincadeiras em areia.<sup>19</sup> Com uma elevada ocorrência na América Latina, os dados epidemiológicos demonstram as dermatomicoses estão classificados como zoonoses mais comuns em todo o mundo, sendo a terceira patologia de pele mais frequente entre seres humanos com menos de 12 anos.<sup>20</sup>

No Brasil, os estudos de micoses causadas por fungos queratinofílicos em solo são enfatizados nas regiões litorâneas do país, principalmente em praias.<sup>21</sup> Além desses, existem outros estudos com fungos queratinofílicos presente em areia de parques públicos e em areia de centro de recreações de escolas.<sup>(22,8,23)</sup>

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 LOCAL DA COLETA

O trabalho foi realizado na cidade de Porto Velho, Rondônia, onde foram coletadas amostras de areia de três praças localizadas em diferentes zonas (Zona Leste, Zona Norte e Centro), em 5 pontos estratégicos onde haviam mais movimento adultos, crianças e animais e lixo exposto. As amostras de areia foram coletadas no mês de outubro, período da tarde e transportadas a temperatura ambiente para



serem analisadas. Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Micologia da faculdade São Lucas, Rua Alexandre Guimarães, número 1927, Bairro Areal, Porto Velho-RO.

Porto Velho é um município brasileiro e capital do estado de Rondônia. Com uma população de pouco mais de 500 mil habitantes em 2015, conforme estimativas do IBGE. É o município mais populoso do estado de Rondônia e o quarto mais populoso da Região Norte. Situado na margem à leste do Rio Madeira, possui um clima tropical superúmido, de transição entre clima semiúmido da Região Centro-Oeste e o equatorial predominante na Região Norte. O índice pluviométrico anual é superior a 2000 mm/ano, concentrados entre os meses de verão, sendo janeiro o mês de maior precipitação (321 mm). O período da estação seca dura três meses, e ocorre de junho a agosto.<sup>24</sup>

## 4.2 AMOSTRAGEM

As três praças presentes neste estudo são relativamente os maiores da cidade de Porto Velho-RO, e são espaços frequentemente utilizado por crianças e familiares, locais que servem para o lazer, prática de atividades físicas e socialização. Amostras compostas de areia foram coletadas em outubro 2015 de cada praça com o auxílio de uma colher de plástico descartável. O material coletado, de 5 pontos de cada praça, foi acondicionado em um coletor universal estéril, e a identificação das amostras foi realizada de acordo com a sequência numérica dos locais coletados, transportado e armazenado a temperatura ambiente no Laboratório de Microbiologia da Faculdade São Lucas.

## 4.3 ISOLAMENTO DE FUNGOS QUERATINOFÍLICOS

Para o isolamento dos fungos foi empregada a metodologia descrita por Vanbreuseghem<sup>1</sup> adaptada por Costa.<sup>2</sup> Aproximadamente 15 g de areia, de cada amostra coletada, foi distribuído em placas de Petri devidamente esterilizadas, contendo meio Ágar Sabouraud - Sc (*Becton, Dickinson and Company*) com Cloranfenicol. Após a inoculação, sobre a areia foram adicionados 3 mL de água destilada esterilizada em cada placa. Logo após, fios de cabelo e fragmentos de unha esterilizados foram distribuídos em quatro pontos da placa, sendo dois tufo de cabelo e dois fragmentos de unhas. O controle negativo foi realizado com uma Placa de Petri contendo somente o meio Ágar Sabouraud com Cloranfenicol, para garantir que a contaminação estava presente nas amostras de areia, conforme metodologia descrita por Ribeiro.<sup>25</sup>

As placas foram mantidas em estufa a 37°C por quatro dias, após esse período, as mesmas foram mantidas na estufa e observadas diariamente para monitorar a presença de colonização fúngica. Após um período de 15 a 20 dias houve o crescimento das colônias, dando início ao repique dos microrganismos, conforme metodologia descrita por Ribeiro.<sup>25</sup>

Fragmentos de cabelo e/ou unha que apresentaram indícios de crescimento fúngico foram transferidos para novas placas de Petri contendo meio Ágar Sabouraud com Cloranfenicol e mantidos em estufa a 37°C por 5 a 7 dias para avaliar o crescimento fúngico. Após isso, foi realizada a descrição macromorfológica dos fungos, e logo após a análise microscópica: com uma alça de platina devidamente esterilizada, foi retirado uma pequena porção de colônia fúngica e depositada sobre uma lâmina e corado com azul de lactofenol, após isso foi sobreposto uma lamínula sobre o material. A lâmina então foi observada em microscópio ótico em um aumento de 400x para identificação do fungo, conforme metodologia descrita por Ribeiro.<sup>25</sup>

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas praças públicas do município de Porto Velho – RO que possuem movimento frequente de pessoas e animais na areia. A escolha desses pontos estratégicos foi baseada na frequência de crianças e família que utilizam o local para lazer. Por ser um local público, há também uma frequência grande de animais domésticos ou de rua que possam servir como reservatório de microrganismos patogênicos para o homem. Com base nessas observações, foram selecionadas 3 praças principais do município para serem coletadas amostras de areia desses ambientes em 5 pontos estratégicos, visando encontrar presença de fungos queratinofílicos (Tabela 1).

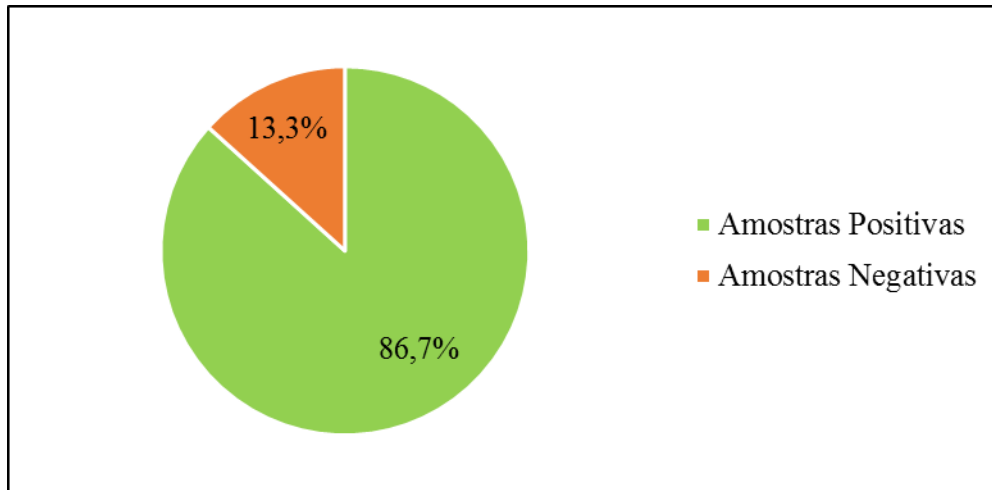
**Tabela 1 - Local de coleta e quantidade de amostras obtidas.**

Local	Número da coleta feitas	Localização
Praça 01	05	Zona leste de Porto Velho-RO
Praça 02	05	Zona Norte de Porto Velho-RO
Praça 03	05	Centro de Porto Velho-RO

Dentre todas as 15 amostras coletadas nos locais selecionados, somente em duas (13,3%) não houveram crescimento fúngico, as 13 demais amostras foram positivas para fungos queratinofílicos (86,7%), sendo que houve colonização de mais de uma espécie fúngica em cada amostra (Figura 5). A grande proporção de amostras positivas encontradas nesse estudo, demonstra que a técnica utilizada

com iscas de cabelo e unha (material queratinizado humano) descrita por Vanbreuseghem em 1949 ainda é bastante eficiente para isolamento de fungos queratinofílicos.<sup>25</sup>

**Figura 5. Proporção entre amostras positivas e negativas para presença de fungos no exame direto utilizando iscas de unha e cabelo.**



Na primeira etapa de identificação dos fungos, as colônias fúngicas foram observadas após 15 a 20 dias de crescimento em microscopia para avaliar as estruturas dos microrganismos que foram cultivados. Nessa etapa pode-se ver a presença de estruturas compatíveis com fungos queratinofílicos dermatófitos,<sup>26</sup> como: hifas de fungos filamentosos, hialinas, septadas, tortuosas, regulares, ramificadas e organizadas em micélios.

Dentre as amostras positivas que foram analisadas e repicadas para identificação dos microrganismos, foram encontradas 21 colônias fúngicas, sendo que a espécie *Trichophyton tonsurans* foi a que se mostrou mais presente (38,1%), seguido de *Trichophyton mentagrophytes* (33,3%), *Epidermophyton floccosum* (19%) e *Trichophyton rubrum* (9,5%).

**Figura 8. Frequência de fungos isolados em Ágar Sabouraud após triagem por exame direto.**



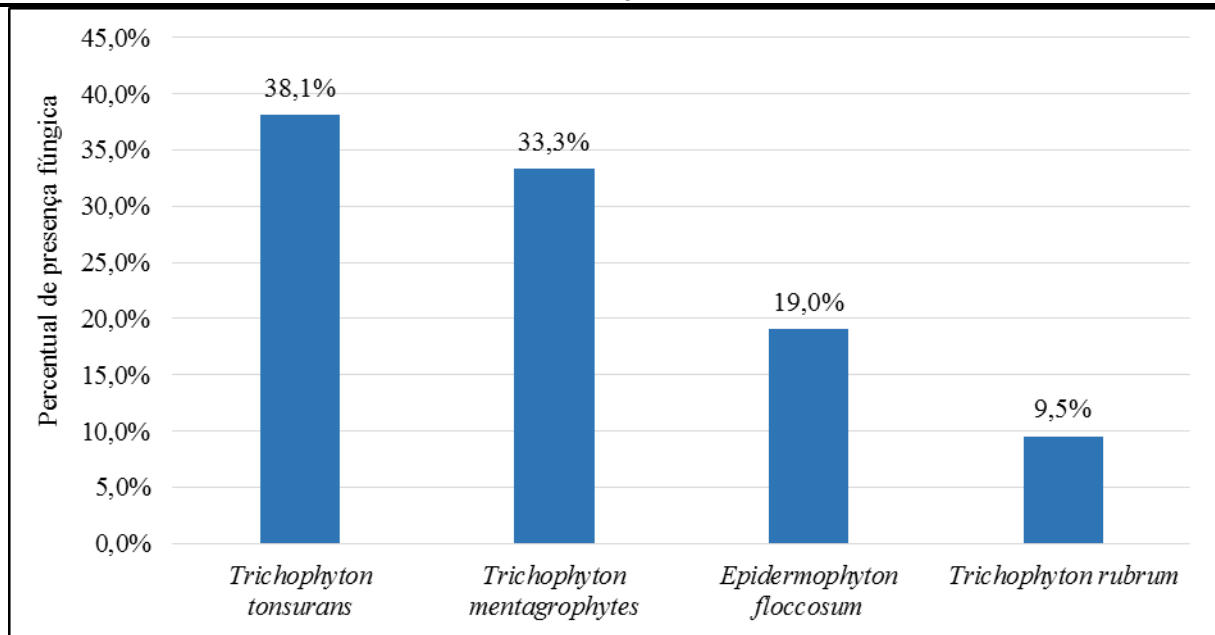


Tabela 2 - Distribuição de espécies fúngicas isoladas por sítio de coleta.

Espécies isoladas	Amostras				
	1	2	3	4	5
<b>Praça 1</b>					
<i>Trichophyton tonsurans</i>	-	+	+	+	+
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	+	-	+	+	-
<i>Trichophyton rubrum</i>	-	-	+	-	+
<b>Praça 2</b>					
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	+	-	+	+	+
<i>Epidermophyton floccosum</i>	-	-	+	-	+
<b>Praça 3</b>					
<i>Trichophyton tonsurans</i>	+	-	+	+	+
<i>Epidermophyton floccosum</i>	+	-	+	-	-

O predomínio de amostras com colonização pelo *Trichophyton tonsurans* também já foi descrito por outros autores em diferentes lugares do mundo, <sup>(27,28)</sup> isso se dá pelo fato desse microrganismo ser o principal causador da *Tinea capitis*, que é a mais comum infecção fúngica em crianças.<sup>30</sup> O *T. tonsurans* é responsável por mais de 90% dos casos de *Tinea capitis* na América do Norte e no Reino Unido. No Brasil, os casos de *Tinea capitis* causados pelo *T. tonsurans* é mais frequente na região Norte e Nordeste, devido ao fungo ser bem adaptado às condições ambientais dessas regiões.<sup>29</sup>

Outra espécie de *Trichophyton* bastante presente nas amostras coletadas (33,3%) foi o *T. mentagrophytes*, que é um fungo zoofílico frequentemente encontrado em roedores, cães e gatos.<sup>9</sup> As infecções por essa espécie fúngica tem alta prevalência nas Américas e Europa Ocidental.<sup>(10)</sup>

Outro fungo encontrado nas amostras de areia coletada foi o *Epidermophyton floccosum* (19%), que é o único microrganismo patogênico que compõe as espécies do gênero *Epidermophyton*. Esse patógeno infecta humanos, animais silvestres e animais domésticos, podendo causar diversas formas de *Tinea*, como a *Tinea pedis*, e *Tinea corporis*. Estudos demonstram que a frequência de pessoas infectadas por *E. floccosum* é bem menor do que as infecções por outros dermatófitos<sup>23</sup>.

O *Trichophyton rubrum* também é um dermatófito bastante encontrado em amostras de solo de pesquisas com fungos queratinofílicos,<sup>27</sup> demonstrou que dentre as cinco espécies de fungos isoladas, a de maior prevalência foi de *Trichophyton rubrum*, correspondendo 40,6% dos casos. Pereira<sup>20</sup> demonstrou que o principal microrganismo identificado nas amostras de 35 idosos com suspeita clínica de onicomicose foi o *T. rubrum*, correspondendo 27,78% dos casos<sup>19</sup>. Nesse estudo somente 9,5% das colônias fúngicas identificadas correspondem ao dermatófito. Porém estudos sugerem que o *T. rubrum* é um dos fungos queratinofílicos mais frequentemente encontrado nas Américas e Europa <sup>(3,15)</sup>.

Devido à metodologia de coleta ser feita em local aberto, há uma grande probabilidade de ocorrer contaminação do material com fungos contaminantes de ambientes, dificultando a diferenciação e crescimento do patógeno procurado no estudo<sup>15</sup> Dessa forma, foi evidenciado a presença de contaminantes nas amostras: 2 e 3 da Praça 01; 1 e 3 da Praça 02; 1, 3 e 4 da Praça 03. Os fungos contaminantes desses materiais foram identificados como *Acremonium sp.*, *Syncephalastrum sp.*, *Geotrichum sp.* No controle negativo não houve crescimento fúngico, demonstrando que a contaminação das amostras provém do ambiente onde foram coletadas.

Portanto, os resultados encontrados nesse estudo foram bastante semelhantes com outros trabalhos publicados que demonstram o predomínio de fungos dermatófitos queratinofílicos do gênero *Trichophyton* presentes em solos de locais públicos utilizados para lazer.

## 6 CONCLUSÃO

Os solos são reservatórios de diversos tipos de fungos, como os dermatófitos, que utilizam a queratina como fonte nutricional. Esses microrganismos são divididos em três principais gêneros: *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. As manifestações clínicas são diretamente dependente da espécie fúngica, da condição imunológica do hospedeiro e tipo de tecido lesionado. As crianças por estarem em maior contato com areia em escolas e creches estão mais susceptíveis a desenvolverem dermatofitoses.

No Brasil, os estudos de fungos encontrados em solo são enfatizados em praias, praças e escolas públicas. Nesse estudo foram obtidas um total de 15 amostras de areia em 3 praças de diferentes zonas de Porto Velho – RO. A metodologia utilizando iscas de cabelo e unhas empregada para o isolamento dos fungos foi eficiente para o isolamento dos espécimes. Dentre as amostras coletadas, somente duas foram negativas (13,3%), as 13 demais foram positivas para dermatófitos (86,7%).

Nos isolados fúngicos foram visualizadas hifas filamentosas, hialinas, septadas, tortuosas, regulares, ramificadas e organizadas em micélio. As espécies identificadas foram *Trichophyton tonsurans* (38,1%), *Trichophyton mentagrophytes* (33,3%), *Epidermophyton floccosum* (19%) e *Trichophyton rubrum* (9,5%). Os resultados encontrados nesse trabalho foram similares com outros estudos de prevalência de *Trichophyton* isolados de locais públicos.

## REFERÊNCIAS

- 1- Vanbreuseghem, R. La culture des dermatophytes in vitro sur cheveux isolés. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, v. 24, p. 559-573, 1949.
- 2- Costa, G. Ocorrência de Dermatofitos e outros fungos queratinofílicos em parques e praças públicas de Boa Vista- Roraima. (Monografia - Ciências Biológicas), 54 p. Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, 2003.

- 3- Peixoto, I.; Maquineii, G.; Francesconi, V.A.; Francesconi, F. Dermatofitose por *Trichophyton rubrum* como infecção oportunista em pacientes com doença de Cushing. *An Bras Dermatol.*, v. 85, p. 888-890, 2010.
- 4- Marchisio, V.F. Keratinophilic fungi: Their role in nature and degradation of keratinic substrates. In: KUSWAHA, R.K.S.; GUARRO, J. *Biology of Dermatophytes and other Keratinophilic Fungi*. Bilbao, *Rev Iberoam Micol*, 2000, cap.4, 86-92.
- 5- Takahashi, J.P.; Pelegrini, A.; Pereira, C.Q.M.; Souza, M.C. Levantamento de fungos queratinofílicos em solo de parques e praças públicas no município de São Bernardo do Campo. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 11, p. 47-53, 2011.
- 6- Santos J.I.; Coelho, M.P.P.; Nappi, B.P. Diagnóstico laboratorial das dermatofitoses. *Revista brasileira de análises clínicas*, v. 34, p. 3-6, 2002.
- 7- Brilhante R.S.N.; Cordeiro, R.A.; Rocha, M.F.G.; Monteiro, A.J.; Meireles, T.; Sidrim, J.J.C. Tinea capitis in dermatology center in the city of Fortaleza, Brazil: The role of *Trichophyton tonsurans*. *International Journal of Dermatology*, v. 43, p. 575-579, 2004.
- 8- Costa, M.; Passos, X.S.; Souza, L.K.H.; Miranda, A.T.B.; Lemos, J.A.; Oliveira JUNIOR, J.G.; Silva, M.R.R. Epidemiologia e etiologia das dermatofitoses em Goiânia, GO, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop.*, v. 35, p. 302-304, 2002.
- 9- Bernardo, F.; Lança, A.; Guerra, M.M.; Marina Martins, H. Dermatofitos isolados de animais de companhia (cão e gato), em Lisboa, Portugal (2000-2004). *Rev Port Cienc Vet.*, v. 100, p. 85-8, 2005.
- 10- Silva, I.V. Morais, R.B.; Francisco, T.; Dessai, S.; Pastilha, P.; Cunha, F. Dois casos de Quérion por *Trichophyton mentagrophytes*. *Nascer e Crescer*, v. 21, p. 237-240, 2012.
- 11- Lacaz, C.S.; Porto, E.; Martins, J.E.C.; Heins-vaccari, E.M.; Melo, N.T. *Tratado de Micologia Médica*. 9 ed. Sarvier: São Paulo, 2002.
- 12- Kaul, S.; Sumbali, G. Production of extracellular keratinase by keratinophilic fungal species inhabiting feathers of living poultry birds (*Gallus domesticus*). *Mycopathologia*, v. 146, p. 19-24, 1999.
- 13- Kunert, J. Physiology of keratinophilic fungi. *Revista Iberoamericana de Micologia*, v. 1, p. 77-85. 2000.



- 14- Muhsin, T.M., Hadi, R.B. 2001. Degradation of Keratin substrates by fungi isolated from sewage sludge. *Mycopathologia*, v. 104, p. 185-189, 2001.
- 15- Havlickova, B.; Czaika, V.A.; Friedrich, M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*, v. 51, p. 2-15, 2008.
- 16- Misodor. As Dermatoses Micóticas Mais Comuns Na Infância. 2012. Disponível em: <<http://www.misodor.com/DERMATOSES%20INFANTIS.php>>. Acesso em: 09 out. 2015.
- 17- Viani, F.C.; Dos Santos, J.I.; Paula, C.R.; Larson, C.E.; Gambale, W. Production of extracellular enzymes by *Microsporum canis* and their role in its virulence. *Medical Mycology*, v. 39, p. 463-468, 2001.
- 18- GugnanI, H.C. Nodermatophytic filamentous keratinophilic fungi and their role in human infection. *Polish journal of Environmental Studies*, v. 12, p. 461-466, 2003.
- 19- Pereira, C.Q.M. Identificação de espécies de fungos causadores de onicomicoses em idosos institucionalizados no município de São Bernardo do Campo. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.
- 20- Murray, P.R.; Rosenthal, K.S.; Kobayashi, G.S.; Pfaller, M.A. *Microbiologia médica*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
- 21- Magalhães, O.M.C.; Queiroz, L.A.; Carneiro, S.; Cabral, D.V.; Souza, Motta, C.M.; Fernandes, M.J.S. Fungos isolados de areia de praias da cidade do Recife-PE. Resumos do II Congresso Brasileiro de Micologia, v. 6, p. 183- 184.1998.
- 22- Souza, M.C.; Arruk, V.G. Levantamento de espécies de fungos queratinofílicos e resistentes a ciclohexamida de solo coletado de escolas de educação infantil de São Bernardo do Campo e subsequente ação educativa de prevenção. *Rev Soc Bras Med Trop.*, v. 40, p. 23, 2003.
- 23- Araujo, M.A.S.; Santos J.L. Fungos queratinofílicos isolados de solo de parques de recreação de instituições públicas de ensino de Maceió, Alagoas. *Anais da I semana Acadêmica FCBS*. v.1, p32-33,2001.
- 24- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rondônia » Porto Velho. 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=110020>>. Acesso em: 15 nov. 2015.
- 25- Ribeiro, T.P.S. Fungos Queratinofílicos em Areia de Parques Escolares de Boa Vista, Roraima. Monografia (Curso de Especialização em Recursos Naturais). Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2009.



- 26- Mendes-giannini, M.J.S.; Melhem, M.S.C. Infecções fúngicas. In: Ferreira, A.W.; Ávila, S.L.M. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes. 2 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- 27- Leal, A.F.G. Queratinofilia e perfil histoquímico de fungos isolados do solo de áreas de lazer da cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos). Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas. Departamento De Micologia. Recife, 2010.
- 28- Afshar, P.; Vahedi, L.; Ghasemi, M.; Mardanshahi, A. Epidemiology of tinea capitis in northeast Iran: a retrospective analysis from 1998 to 2012. *Int J Dermatol.*, 2015.
- 29- Gupta, A.K.; Williams, J.V.; Zaman, M.; Singh, J. In vitro pharmacodynamic characteristics of griseofulvin against dermatophyte isolates of *Trichophyton tonsurans* from tinea capitis patients. *Medical Mycology*, v. 47, p. 796–801, 2009.