

ACADEMIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DO RIO
PRETO

AC&T – SP

Perfil das Dermatofitoses

BEATRIZ NATÁLIA DE CARVALHO

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2024

BEATRIZ NATÁLIA DE CARVALHO

Perfil das Dermatofitoses

Trabalho de Conclusão da Pós Graduação em
Microbiologia clínica e laboratorial em São José do Rio Preto.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2024

RESUMO

Dermatofitose é uma denominação dada às micoses cutâneas causadas pelo dermatófitos, uma classificação de fungos filamentosos e queratinofílicos, capazes de degradar a queratina presente na pele, unha e cabelos. Trata-se de um problema de saúde pública que afeta de 20 a 25% da população mundial. As infecções causadas pelos dermatófitos atingem principalmente os países em desenvolvimento, de clima quente e úmido, fatores que favorecem a sua propagação. Os principais gêneros de dermatófitos são: *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. Para o tratamento das dermatofitoses são utilizados os medicamentos antifúngicos e o uso irracional dessas drogas tem contribuído para o aumento da resistência frente aos dermatófitos.

Palavra Chave: dermatófitos, Dermatofitose e antifúngicos.

SUMÁRIO

O presente artigo tem como objetivo fazer uma breve revisão sobre as micoses superficiais causadas por dermatófitos (dermatofitoses). Apresentando a epidemiologia, clínica, o diagnóstico e o tratamento destas lesões em pele, unhas e couro cabeludo.

SUMMARY This article aims to give a brief review of the superficial mycoses caused by dermatophytes (dermatophytosis). Introducing the epidemiology, clinical diagnosis and treatment of these lesions in skin, nails and scalp.

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas dermatoses existentes, o grupo das Micoses Superficiais é de grande relevância para a prática clínica.

Dermatofitose é uma micose superficial, causada por fungos, denominados dermatófitos (fungos filamentosos, hialinos, septados, algumas vezes artroconidiados), microrganismos que possuem um biotropismo especial por tecidos de estruturas queratinizadas, como pêlos, unhas e pele, raramente parasitando células vivas. Esta capacidade de produzir queratina explica o fato de os dermatófitos infectarem somente os tecidos superficiais ricos em queratina, não tendo poder invasor.

Elas frequentemente se manifestam em áreas urbanas de regiões tropicais, representando um desafio para a saúde pública. De acordo com dados epidemiológicos, as dermatofitoses ocupam a terceira posição entre as doenças cutâneas mais comuns em crianças com menos de 12 anos, enquanto na população adulta, ocupam a segunda posição.

Dermatófitos existem, normalmente, no solo e, sob determinadas condições, podem parasitar os animais e o homem. Há três gêneros, causadores das dermatofitoses, *Microsporum* (*M.audouinii*, *M.canis*, *M.gypseum.*), *Trichophyton* (*T.tonsurans*, *T.mentagrophytes*, *T.rubrum* e *T.shoenleinii.*) e *Epidermophyton* (*E.floccosum.*).

De acordo com o habitat primário e afinidade por hospedeiros, os dermatófitos podem ser classificados em três grupos: geofílicos, zoofílicos e antropofílicos. Os fungos geofílicos são considerados saprófitas do solo, e possuem a capacidade de colonizar tecidos queratinizados de seres em processo de decomposição, como cascos, chifres, pêlos, penas e escamas. Eles podem infectar seres humanos e animais, embora poucas espécies do grupo possuam esta capacidade. Dentre os fungos geofílicos, o de maior patogenicidade para humanos e animais é o *Microsporum gypseum*.

Os dermatófitos zoofílicos parasitam preferencialmente espécies de felinos, aves, caninos, bovinos e suínos. Um importante exemplo pertencente a este grupo é a espécie *Microsporium canis*, que infecta animais domésticos como cães e gatos, facilitando a contaminação em ambiente domiciliar e, conseqüentemente, favorecendo o aparecimento de lesões dermatofíticas nos indivíduos que possuem contato com estes animais.

Já as espécies antropofílicas parasitam preferencialmente seres humanos, e por isso são os mais frequentes agentes causadores de dermatofitoses. Estes fungos raramente acometem outros animais ou conseguem sobreviver no solo. Entre os exemplos, destacam-se *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. tonsurans* e *Epidermophyton floccosum*.

Acredita-se que os fungos geofílicos, ao longo dos ciclos evolutivos, sofreram modificações que os levaram a ser capazes de utilizar a queratina presente em animais como substrato para seu desenvolvimento. Assim, eles ascenderam na escala evolutiva, adaptando-se ao parasitismo animal e dando origem, posteriormente, às espécies zoofílicas. Estas espécies, capazes de degradar a queratina de cabelos, pelos e descamações cutâneas de animais, possivelmente sofreram novas alterações em suas queratinases, tornando-as aptas a degradar a queratina humana e ao parasitismo antropofílico. Assim, os dermatófitos evoluíram da vida sapróbia nos solos para o parasitismo em algumas espécies animais e, então, para a adaptação à espécie humana.

O objetivo do trabalho foi informar sobre os agentes etiológicos causadores de dermatofitoses, transmissão, manifestações clínicas, prevenção e tratamento.

EPIDEMIOLOGIA

As infecções por dermatófitos são extremamente frequentes em todo o Mundo e, suas características epidemiológicas variam de acordo com área geográfica; sendo observado uma mudança nas últimas décadas como consequência de vários fatores como: fluxos migratórios, estilo de vida e condições socioeconômicas, além do acometimento de comorbidades.

As dermatofitoses afetam cerca de 25% da população mundial, e estima-se que uma parcela de 10 a 15% pode ser infectada no decorrer da sua vida.

Há ainda estudos que indicam que 30 a 70% dos indivíduos adultos podem ser portadores assintomáticos desses patógenos, aumentando a incidência da doença conforme o avanço da idade.

Estudos de incidência de dermatofitose nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil têm apontado *T. rubrum*, *M.canis* e *T. interdigitale* (anteriormente era chamado de *Trichophyton mentagrophytes* tendo seu nome mudado após recentes estudos moleculares) como as três espécies mais prevalentes de dermatófitos isolados.

TRANSMISSÃO

A transmissão das dermatofitoses se dá por contato direto com animais e humanos infectados, ou indireto, por fômites contaminados. A pele lesada facilita a infecção.

O fungo desenvolve-se na região da lesão, penetrando rapidamente em direção ao estrato córneo, a fim de driblar o mecanismo de defesa do organismo contra agentes invasores superficiais que é a queratinização. O processo de renovação da pele é realizado pelos queratinócitos, que promovem a descamação superficial do epitélio e, conseqüentemente, levaria à remoção do fungo junto com as células epiteliais.

PATOGENIA

Após a inoculação, a estrutura fúngica cresce dicotomicamente, de maneira circular e centrífuga, ou seja, na direção do centro da lesão para a periferia.

Após a adesão, é necessário que os dermatófitos obtenham nutrientes para seu desenvolvimento e sobrevivência. Para isso, é preciso degradar as macromoléculas, como proteínas, amido, celulose e lipídeos, presentes no organismo hospedeiro, em compostos menores, tornando-as permeáveis às suas membranas. Assim, o fungo pode utilizar esses materiais como fonte de carbono, nitrogênio, enxofre e fósforo. A quebra dessas macromoléculas é realizada por uma ampla gama de enzimas hidrolíticas que o microrganismo possui e secreta. Cada enzima apresenta seletividade para substratos diferentes. Entre elas estão as proteases, lipases, elastases, colagenases, fosfatases e esterases.

Ao secretar as enzimas queratinolíticas, o fungo consegue degradar a barreira de proteção, garantindo ainda mais a adesão ao tecido hospedeiro, além da evolução da infecção. Essas enzimas são capazes de catalisar a degradação da queratina presente nos tecidos do hospedeiro em oligopeptídeos e aminoácidos, que podem então ser assimilados pelo fungo como fonte de carbono, nitrogênio e enxofre. Assim, as queratinases determinam a sobrevivência do micro-organismo, provendo nutrientes em detrimento da barreira de queratina. A estrutura molecular da queratina varia entre os locais do corpo e de uma espécie para outra, conseqüentemente, diferentes queratinases estão envolvidas na digestão específica dessas moléculas, nos hospedeiros homens e animais.

Outro componente abundante encontrado no organismo hospedeiro corresponde à classe dos lipídeos. Os dermatófitos também possuem enzimas extracelulares, que degradam essas moléculas, facilitando a disseminação do fungo no tecido. Muhsin et al. (1997) demonstraram que as espécies *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum canis*,

Trichophyton mentagrophytes e *T. rubrum* apresentam atividade lipolítica quando cultivados em diferentes fontes de lipídeos em meio ágar, demonstrando assim a secreção de lipases e fosfolipases.

As dermatofitoses também podem ocorrer em pêlos e cabelos, geralmente de maneira secundária à uma infecção inicial em pele glabra. Como a lesão cresce de maneira circular, acaba por atingir folículos pilosos presente na pele ou couro cabeludo. Nesse momento, o fungo desenvolve-se, invadindo a camada córnea em direção ao infundíbulo do pêlo, garantindo uma nova fonte de queratina. O dermatófito então remove a cutícula e coloniza completamente o pêlo, de modo que a progressão só acaba quando não há mais queratina disponível no tecido piloso.

Outro sítio bastante acometido pelos dermatófitos são as unhas. A infecção tem início com a penetração do fungo através da parte distal do leito ungueal, também conhecida como hiponíquium, na camada córnea. Há um favorecimento do estabelecimento da infecção caso a unha esteja com sua estrutura previamente danificada por algum trauma. A lesão fúngica progride em direção à parte proximal, podendo comprometer toda a estrutura da unha. Essa característica é típica das onicomicoses dermatofíticas, e permite diferenciá-las das que são ocasionadas por leveduras, pois elas comprometem primariamente a porção ungueal proximal.

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Embora, raramente, relacionadas a casos fatais, as dermatofitoses estão entre as principais causas de perda de cabelo e unhas, inflamação, pústulas, coceiras e descamação. Sua evolução clínica está relacionada a alguns fatores que vale a pena destacar. Primeiramente, podemos relacionar a intensidade da infecção ao grau de virulência do fungo, bem como sua adaptação ao substrato.

A presença de dermatófitos fazendo parte da microbiota normal da pele também possui influência nesse processo. Com relação ao hospedeiro, a existência de lesões na pele, unhas e couro cabeludo pode facilitar a penetração destes patógenos. Além disso, defende-se que a predisposição genética também é um fator determinante para o aparecimento e evolução das dermatofitoses.

. A umidade e temperatura locais também são variáveis importantes para o desenvolvimento fúngico, juntamente com hábitos de vida e de higiene pessoal. E finalmente, o estado imunológico do indivíduo está totalmente associado ao curso da doença. Em pacientes imunossuprimidos, formas incomuns de *Tinea capitis* provocaram lesões com comprometimento dérmico e formas atípicas, extensas e disseminadas são relatados com mais frequência, principalmente quando se tem um estágio avançado da doença, onde ocorre a depleção das células TCD4.

Uma vez instalados nas superfícies queratinolíticas, os dermatófitos rompem as barreiras de proteção do hospedeiro para que ocorra a colonização tecidual, provocando neste indivíduo ou animal uma resposta inflamatória que terá manifestações clínicas condicionadas as especificidades anatômicas dos seres infectados, bem como dos gêneros fúngicos em questão. Esta resposta inflamatória é percebida com mais intensidade quando o dermatófito causador da infecção apresenta uma distância maior filogenicamente da espécie por ele parasitada.

As manifestações clínicas, decorrentes das dermatofitoses, resultam tanto da colonização e multiplicação dos dermatófitos na camada córnea da pele quanto pela consequente reação dos hospedeiros. Assim, o tipo de lesão desenvolvida dependerá da espécie de dermatófito, da resposta imunológica do hospedeiro, da localização anatômica da lesão e o tipo de tecido lesionado. O local da lesão acometido será

determinando pela afinidade entre o gênero de dermatófitos e a classe de queratina em questão. Então, já está estabelecido que o gênero *Microsporum* tem predileção por pele e pêlo, o *Epidermophyton*, por pele e unha, e o *Trichophyton*, tanto por pele quanto por pêlo e unha.

Há duas correntes que classificam as manifestações clínicas das dermatofitoses. De acordo com a classificação francesa, as infecções causadas pelos dermatófitos são subdivididas em: epidermofitíase, sendo toda lesão dermatofítica que acomete pele glabra: tinea ou tinha, as que atingem o couro cabeludo, barba e bigode e por último, as onicomicoses dermatofíticas; dermatofitoses subcutâneas e profundas. Já a corrente inglesa denomina todas as dermatofitoses como tinea, junto com outra palavra em latim para designar o local do corpo acometido pela infecção (tinea corporis, tinea capitis, tinea unguium, tinea pedis, tinea cruris, tinea barbae).

Um indivíduo pode estar infectado por uma ou mais espécies de dermatófitos em diferentes sítios anatômicos, correspondendo cada foco infeccioso a um inóculo local. Neste trabalho seguiremos a escola inglesa para explicar as principais manifestações clínicas das dermatofitoses. A seguir, estão descritas as formas das lesões comumente encontradas em cada tinea.

❖ ***Tinea barbae (Tinha da barba)***

É a lesão que acomete barba e bigode além da zona do pescoço, também chamadas mentagra ou sicose dermatofítica. Ocorre como lesão anular clássica de dermatofitose. Evolui a partir de uma placa escamosa, que se estende por um período de vários dias, até que se inicia o processo inflamatório; tendo como causa mais comum os dermatófitos zoofílicos, representados pelo *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes*, e por isso, o termo também utilizado é tricofitose de barba. Geralmente, localizadas sobre o queixo, bochechas ou no pescoço, o envolvimento do lábio superior é raro. A sua incidência, além de baixa é quase exclusiva de meios rurais, afetando principalmente homens que estão em íntimo contato com gado, cães e outros animais domésticos. A lesão característica é avermelhada com presença de um nódulo inflamatório e com pústulas.



❖ *Tinea capitis (Tinha do couro cabeludo)*

Com ocorrência predominantemente em crianças em idade escolar, essa tinha se difunde com facilidade, pois além de seu público-alvo ser as crianças, ela é altamente contagiosa. Geralmente é causada pelos gêneros *Microsporum* e *Trichophyton*. A infecção pode perdurar por mais de 1 ano, constituindo-se uma fonte permanente de infecção. As lesões se caracterizam pelo surgimento de placa única ou até duas (microspórica – causadas pelo gênero *Microsporum*) ou múltiplas (tricofítica – causada pelo gênero *Trichophyton*) com alopecia aparente no couro cabeludo. A característica da alopecia é determinada pela fonte de infecção e como houve a invasão do fungo no couro cabeludo.



Conforme o tipo de esporulação, os fungos podem ser classificados como ectotrix ou endotrix. O padrão ectotrix ocorre quando o fungo invade a bainha radicular externa do pêlo, dando-lhe uma aparência opaca e fazendo-o quebrar acima da superfície do couro cabeludo. O padrão endotrix, por sua vez, ocorre quando o fungo invade a haste interna do pêlo, produzindo dano mais pronunciado, já que os cabelos são quebrados quando emergem do folículo piloso.

Outro tipo de divisão é em *Tinea Tonsurante* e *Tinea Favosa*. A *Tinha Tonsurante* é uma das mais frequentes apresentações clínicas das dermatofitoses, acometendo preferencialmente as crianças no período escolar (4 a 10 anos). Apresentam-se no couro cabeludo, como uma (quando causada por *Microsporum*) ou várias placas (quando por *Trichophyton*) de alopecia aparente, onde se observam pequenos fragmentos de pelos emergindo dos folículos pilosos, os quais são remanescentes dos pelos na sua totalidade.

Quando não tratadas, tendem à cura espontânea na puberdade. A *Tinha Favosa* é uma lesão essencialmente crônica causada pelo *Trichophyton Schönleinii*, ocorrendo como microendemias nas comunidades rurais e interioranas. É considerada de maior gravidade pois pode determinar alopecia definitiva. Persiste através dos anos nos adultos atuando como fonte de infecção para as crianças.

❖ ***Tinea corporis (Tinha do corpo)***

A *tinea corporis* é caracterizada por lesões que acometem área da pele glabra, geralmente, tronco, ombros, extremidades como a face, excetuando-se as regiões de pregas ou dobras corpóreas e também regiões da barba e bigode. É uma infecção típica de locais com grandes aglomerados de pessoas e alcança tanto adultos quanto crianças.

Gera uma lesão superficial com grau inflamatório relacionado a espécie, apresentando evolução centrífuga e tendência à cura central. Tem coloração rósea, formando pequenas vesículas na periferia, as quais circunscrevem a região escamosa. Também conhecida como *tinea circinada* ou herpes circinado, essas lesões por vezes, se confundem com outras afeções da pele e requerem um diagnóstico diferencial de outras dermatoses, como a dermatite e a psoríase.



Na prática clínica, a *tinea corporis* é classificada em:

- a) Inflamatória: quando a lesão apresenta pouco eritema e é geralmente causada pelo gênero *Microsporum spp*;
- b) Inflamatória aguda: quando apresenta lesões muito eritematosas e inflamatórias com pústulas e vesículas, sendo o *Trichophyton spp* seu principal agente causador;
- c) Lesões severas: quando acomete indivíduos que estão com seu sistema imunológico comprometido.

❖ ***Tinea cruris (Tinha crural)***

A lesão de grandes pregas é conhecida como *tinea cruris* ou 'JockItch' e se instalam na região inguinal, parte interna proximal das coxas, interglútea, inframamária e axilar. É mais percebido em homem do que em mulheres.

Os agentes protagonistas nesse tipo de infecção são *T. rubrum* e *E. floccosum*. Elas se manifestam com um quadro pruriginoso, vermelhidão no local e de aspecto escamoso, secas, geralmente são bilaterais com simetria variada, estendendo-se para o lado interno da coxa e exibindo uma borda elevada e bem delimitada, frequentemente impregnada de pequenas vesículas.



❖ ***Tinea manum (Tinha da mão)***

As áreas palmar e interdigital da mão geralmente estão envolvidas na *tinea manum*, apresentando-se mais frequentemente como hiperqueratose difusa unilateral com

acentuação das pregas flexurais. É caracterizada por lesão unilateral, difusamente seca e hiper queratótica da zona interdigital e da palma da mão. Muitas vezes, tem como foco original infecção por *tinea pedis*. Os agentes mais envolvidos nesta infecção são o *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* e *E. floccosum*.



❖ *Tinea pedis* (Tinha do pé)

Também conhecida como “pé de atleta”, é a forma clínica mais comum entre as dermatofitoses, percebida com alta frequência entre atletas, possivelmente devido ao uso de sapatos fechados. A umidade encontrada entre os dedos associada à temperatura pode ter uma relação direta com o surgimento da doença. Podemos encontrar lesões eritematosas e descamativas, de localização plantar ou espaços interdigitais, com fissuras e acúmulo de material macerado acompanhado de mau cheiro. Raramente acomete o dorso dos pés.

Os dermatófitos mais associados às lesões interdigitoplantares são *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes* e *E. floccosum*. Uma condição inflamatória aguda, caracterizada pela formação de vesículas, pústulas e, às vezes, bolhas, é mais frequentemente causada por *T. mentagrophytes*.



❖ **Onicomicose (Tinha da unha)**

O termo onicomicose designa infecção ungueal por dermatófito (Tinha da unha) ou por outros fungos como cândida, leveduras exógenas e outros fungos filamentosos.

A tinha da unha apresenta-se com lesões que pode ser localizada nas regiões subungueais distais (mais frequente) e/ou laterais, subungueais proximais e superficiais (manchas brancas ligeiramente escamosas). Nos pacientes com AIDS é frequente o acometimento proximal e de múltiplas unhas.



DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

Assim como nas outras micoses, no diagnóstico laboratorial das dermatofitoses é necessário que a coleta, conservação e transporte do material clínico sejam realizados de forma adequada, pois influenciam no resultado final do exame. É importante que o paciente não esteja fazendo uso de medicamentos antifúngicos no momento da coleta, mas caso isto ocorra, é necessário que haja a suspensão do uso do mesmo por pelo menos uma semana antes. A quantidade de material a ser colhido deve ser suficiente para a realização de pelo menos dois exames laboratoriais.

Os materiais biológicos a serem coletados dependem do sítio anatômico da lesão. Na pele, é preciso observar o crescimento radial do fungo, evitando colher material no centro da lesão, pois há menos estruturas fúngicas viáveis. Deve-se fazer a raspagem, com instrumentos estéreis, na região intermediária entre a parte lesionada e saudável da pele. Já os materiais de lesões supurativas devem ser coletados com uso de um swab, também estéril, em virtude da dificuldade de se realizar raspagens nesse tipo de lesão. Os cabelos devem ser coletados junto com a raiz, já que o fungo está presente próximo a ela. E nas lesões ungueais é preciso realizar o raspado subungueal, preferencialmente na área distrófica, obtendo o material queratinizado acumulado no local.

Após a coleta, os procedimentos laboratoriais visam a identificação da espécie causadora da infecção. Consistem na realização do exame direto, cultivo do material, microcultivo e provas diferenciais como a da urease e requerimentos vitamínicos. No exame direto os materiais devem ser clarificados com hidróxido de potássio (KOH) e observados ao microscópio óptico. Em pele e unha é possível observar hifas septadas,

ramificadas, hialinas, com cadeias de células artrosporadas. E em pêlos, cadeias de artroconídios ou hifas septadas, distribuídas conforme o tipo de parasitismo piloso. Na cultura é usado o meio Sabouraud com cloranfenicol e ciclo-heximida. Os dermatófitos mais comuns podem ser identificados pela macromorfologia associada à micromorfologia.

A cultura do fungo é mais específica quando comparado com o exame direto, porém a sensibilidade é baixa, já que em 60 a 75% das amostras há crescimento de fungos, mas nem por isso, esta técnica deve ser descartada, pois é através dela que teremos a real identificação do agente fúngico envolvido, e quando se tratar de casos de infecções recidivas ou de caráter crônico, este tipo de diagnóstico é fundamental para nortear a conduta do clínico.

No que diz respeito a técnica, o material biológico deve ser semeado em meio de cultura e incubado em estufa de 25° a 30° C até que se visualize o crescimento para identificação das espécies, que pode ocorrer entre 7 a 20 dias, mantendo observação diária das placas ou tubos para avaliação do crescimento macroscópico da colônia. Após o crescimento, será realizado o exame macroscópico, avaliando a velocidade de crescimento, a textura, a forma, a cor das colônias e a presença de pigmentos no meio. Concomitantemente, fragmentos da colônia devem ser corados (geralmente com lactofenol azul de algodão) e examinados ao microscópio para se observar a presença de elementos característicos como modificações de hifas, macro e microconídeos.

PRINCIPAIS AGENTES ETIOLOGICOS

Destaca – se entre eles:

Microsporium canis – apresenta colônia de crescimento moderado (6 a 10 dias), plana, cotonosa e com sulcos radiais. Cor branca ou amarelada e reverso amarelo ou marrom claro. Na micromorfologia, observam-se macroconídios fusiformes de parede grossa, septados, afilados nas extremidades e verrucosos. Os microconídios, quando presentes, são sésseis e não possuem valor diagnóstico. Há ainda a possibilidade de serem observados clamidoconídios. A prova de perfuração do pêlo é positiva e esse micro-organismo não necessita de nutrientes especiais para o seu crescimento.

Microsporium gypseum – possui colônia de crescimento rápido (3 a 5 dias), inicialmente cotonosa branca e ao longo do tempo torna-se pulverulenta e parda, devido ao abundante número de macroconídios, com reverso marrom. Os macroconídios são fusiformes e apresentam parede fina, com as extremidades arredondadas. Algumas cepas possuem microconídios numerosos e piriformes. Assim como *M. canis*, *M. gypseum* tem a prova da perfuração do pêlo positiva e não necessita de nutrientes especiais para o seu crescimento.

Trichophyton mentagrophytes – sua colônia apresenta crescimento moderado (6 a 11 dias) e aspecto pulverulento a flocoso. Cor branca a creme e reverso amarelo ou marromavermelhado. É possível observar microconídios esféricos a clavados, com parede fina e lisa, dispostos em cachos. Os macroconídios são esparsos, septados, clavados ou cilíndricos, com parede também fina e lisa. Além disso, estão presentes hifas em espiral, em raquete, órgãos nodulares e clamidoconídios. Quanto às provas de

identificação, a de perfuração do pêlo e urease são positivas. Não é necessário cultivo com nutrientes especiais para seu desenvolvimento.

Trichophyton rubrum – apresenta colônia de crescimento lento (12 a 16 dias), cotonosa ou granulosa e pregueada. Cor branca a bege e reverso vermelho escuro ou marrom-amarelado. Em sua micromorfologia, observam-se microconídios delicados, em forma de gota, dispostos alternadamente ao longo das hifas. Raros macroconídios cilíndricos, septados, parede lisa e fina, com tendência a se desprenderem das hifas. As provas de perfuração do pêlo e urease são negativas. Não é necessário cultivo com nutrientes especiais para seu desenvolvimento.

Trichophyton tonsurans – colônia de crescimento lento (12 a 16 dias), acamurçada a pulverulenta, de relevo plano com centro em elevação ou dobrado. Apresenta também sulcos radiais de cor amarelada a marrom-escuro. O reverso possui tons marrom-amarelado ou avermelhado e, em colônias mais escuras, tende ao marrom escuro. Essa espécie possui numerosos microconídios globosos, clavados, piriformes e cilíndricos. Macroconídios raramente são encontrados e, quando estão presentes, apresentam aspecto clavado e parede lisa. O teste de perfuração do pêlo apresenta resultado variável e a urease é positiva. A tiamina é necessária para seu desenvolvimento em meios de cultura.

Trichophyton verrucosum – possui colônia de crescimento muito lento (13 a 25 dias), elevada ou tipo botão, textura glabrosa a veludosa, com relevo rugoso ou cerebriforme. Sua cor é creme ou branco-acinzentado, podendo apresentar pontos de cor salmão. O reverso creme ou salmão. O cultivo em meio Sabouraud normalmente apresenta esporulação ausente ou escassa, porém em meios suplementados com tiamina e inositol são produzidos macroconídios alongados e microconídios clavados. Clamidoconídios grandes em longas cadeias são característicos dessa espécie, quando incubadas a 37°C. Os testes de perfuração do pêlo e urease são negativos.

Trichophyton schoenleinii – tem colônia de crescimento lento (14 a 30 dias), com textura cerosa ou acamurçada, tornando-se aveludada. Possui sulcos e dobras elevadas, com aspecto cerebriforme. Cor creme, amarelada ou marrom-alaranjada e reverso sem pigmentação. Ausência de macro e microconídios em meio Sabouraud simples, sendo possível observar o que os autores denominam de “hifas em candelabro” associadas a “hifas em cabeça de prego”. Clamidoconídios podem estar presentes. Teste de perfuração do pêlo negativo e prova da urease com resultado variável. A cultura não necessita de nutrientes especiais para o desenvolvimento fúngico e apresenta ótimo crescimento a 37°C.

Trichophyton concentricum – colônia de crescimento muito lento (20 a 30 dias), textura glabrosa e relevo cerebriforme. Cor amarelada e pode tornar-se castanho escuro em culturas mais antigas. O reverso apresenta a mesma cor do verso. Na micromorfologia não é possível observar microconídios, sendo característico a presença de hifas hialinas, ramificadas e septadas, possuindo apenas “hifas em candelabro”.

Epidermophyton floccosum – é a espécie em maior destaque dentre o gênero. Possui colônia com crescimento moderado (7 a 10 dias), aspecto de camurça com centro em elevação e pregueado, apresentando periferia plana. A cor pode variar entre amarelo-esverdeada a marrom-esverdeada com reverso marrom-amarelado. Observa-se pleomorfismo. Em sua micromorfologia, há presença de macroconídios clavados, septados, com parede lisa e fina, isolados ou em grupos. Essa espécie não produz microconídios. Em culturas mais antigas é possível observar clamidoconídios intercalares, distais e em cadeias. O teste de perfuração do pêlo é negativo e a prova da urease é positiva. Não são necessários nutrientes especiais para o desenvolvimento fúngico em cultura.

TRATAMENTO

A escolha do tratamento adequado das dermatofitoses é determinada de acordo com o sítio acometido, extensão da infecção e espécie envolvida. Também é importante considerar a eficácia, segurança e biodisponibilidade dos fármacos.

As infecções podem ser tratadas topicamente, sistemicamente ou associando ambas as formas de tratamento, conforme necessidade clínica. Por exemplo, infecções dermatofíticas subcutâneas e profundas normalmente requerem associação de tratamento sistêmico, como griseofulvina em doses elevadas juntamente com derivados imidazólicos.

Nos últimos anos, houve um aumento considerável de fármacos antifúngicos disponíveis no mercado, visando atender à demanda na micologia médica. O tratamento das infecções fúngicas exige cuidado e atenção por parte do clínico e do paciente, pois sua terapêutica requer uso prologado de medicamentos e, muitas vezes, leva à desistência ou descaso por parte dos usuários. A interrupção do tratamento antes do tempo pode gerar recidivas das lesões, bem como facilitar o aparecimento de resistência do fungo aos medicamentos.

As epidermofitíases, geralmente, respondem ao tratamento com antifúngicos tópicos como a solução de iodo (1 a 2%), derivados imidazólicos (clotrimazol, miconazol, cetoconazol), terbinafina, ciclopirox e tolnaftato. Todavia, caso haja um grande número de lesões, é preciso realizar também a terapêutica sistêmica, por via oral, com griseofulvina ou derivados do imidazol.

Para as *tineae capitis* também é recomendado o uso de medicamentos por via oral, especialmente a griseofulvina, e é necessária a associação com os de uso tópico. A griseofulvina é uma droga fungistática e, portanto, atua na estrutura das hifas e não dos arthroconídios que ficam presentes na área afetada. Tais estruturas podem contaminar pêlos vizinhos da lesão ou outras pessoas que entrem em contato, disseminando a infecção. Por isso é necessário a remoção mecânica dos resíduos de arthroconídios e o uso de substâncias queratinolíticas que facilitem sua retirada.

As onicomicoses são bastante difíceis de erradicar, em virtude da densa quantidade de queratina no tecido ungueal. Além disso, a unha possui pouca vascularização, impedindo a chegada do medicamento ao local. Por essa razão, a terapêutica tópica é pouco utilizada nas onicomicoses, não apresentando boa eficácia. Apenas os esmaltes antifúngicos ainda são utilizados, pois atuam através de liberação transungueal prolongada do medicamento, mas são pouco eficazes se utilizados em monoterapia. Recomenda-se o uso de griseofulvina, intraconazol, fluconazol e terbinafina por via oral. O tratamento é prolongado e pode ser necessário até dezoito meses de terapia medicamentosa, devido ao lento crescimento ungueal.

CONCLUSÃO

As dermatofitoses afetam cerca de 25% da população mundial, acometendo, principalmente, a pele, cabelos e unhas dos seres humanos e técnicas microbiológicas são o padrão ouro de diagnóstico.

Nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil há uma prevalência maior de *T. rubrum*, *M.canis* e *T. mentagrophytes*.

O tratamento envolve o uso de drogas antifúngicas. Geralmente, é um processo longo e oneroso. Alguns antifúngicos podem também apresentar efeitos adversos, como hepatotoxicidade ou interações medicamentosas. Além disso, os índices de resistência destes fungos aos antifúngicos comumente utilizados são cada vez maiores. Algumas medidas são essenciais para a redução desses como: evitar o uso indevido sem orientação médica, a utilização de doses inadequadas e interromper o tratamento antes da cura.

REFERÊNCIAS

1. ALI, S.; GAJJALA, S.; RAJ, A. Study of prevalence of dermatophytes among human immunodeficiency virus/AIDS patients in Shadan Institute of Medical Sciences and Teaching Hospital and Research Centre, Hyderabad, Telangana, India. *Indian Journal of Sexually Transmitted Diseases and AIDS*, v. 39, n. 2, p. 98, 2018. DOI 10.4103/ijstd.IJSTD_103_16. Disponível em: <http://www.ijstd.org/text.asp?2018/39/2/98/247081>.
2. ALMEIDA, L. M. M. de; SOUZA, E. A. de F.; BIANCHIN, D. B.; SVIDZINSKI, T. I. E. Resposta in vitro de fungos agentes de micoses cutâneas frente aos antifúngicos sistêmicos mais utilizados na dermatologia. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 84, n. 3, p. 249–255, jul. 2009. DOI 10.1590/S0365-05962009000300006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962009000300006&lng=pt&tlng=pt.
3. ÁLVAREZ-MOSQUERA, I.; HERNÁEZ, S.; SÁNCHEZ, J.; SUÁREZ, M. D.; CISTERNA, R. Diagnosis of Superficial Mycoses by a Rapid and Effective PCR Method from Samples of Scales, Nails and Hair. *Mycopathologia*, v. 183, n. 5, p. 777–783, out. 2018. DOI 10.1007/s11046-018-0290-5. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11046-0180290-5>.
4. ANDRADE JÚNIOR, F. P. D.; CORDEIRO, L. V.; LIMA, E. D. O. Dermatophytoses in patients attended from a private clinical analysis laboratory in João Pessoa-PB, between 2015 to 2019. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 20, n. 1, p. 120,

5 maio 2021. DOI 10.9771/cmbio.v20i1.36050. Disponível em:
<https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/36050>.

5. ANVISA. MICROBIOLOGIA CLÍNICA PARA O CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2013. AQUINO, V. R.; CONSTANTE, C. C.; BAKOS, L. Frequência das dermatofitoses em exames micológicos em Hospital Geral de Porto Alegre, Brasil. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 82, n. 3, p. 239–244, jun. 2007. DOI 10.1590/S0365-05962007000300005. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962007000300005&lng=pt&tlng=pt.
6. ARAÚJO, A. J. G. D.; BASTOS, O. M. P.; SOUZA, M. A. J.; OLIVEIRA, J. C. D. Ocorrência de onicomicose em pacientes atendidos em consultórios dermatológicos da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 78, n. 3, p. 299–308, jun. 2003. DOI 10.1590/S0365-05962003000300006. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962003000300006&lng=pt&tlng=pt.
7. ARAYA, S.; ABUYE, M.; NEGESSO, A. E. Epidemiological Characterization of Dermatormycosis in Ethiopia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. Volume 14, p. 83–89, jan. 2021. DOI 10.2147/CCID.S292286. Disponível em:
<https://www.dovepress.com/epidemiological-characterization-of-dermatormycosis-in-ethiopiapeer-reviewed-article-CCID>.
8. BAO, F.; FAN, Y.; SUN, L.; YU, Y.; WANG, Z.; PAN, Q.; YU, C.; LIU, H.; ZHANG, F. Comparison of fungal fluorescent staining and ITS rDNA PCR-based sequencing with conventional methods for the diagnosis of onychomycosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, v. 32, n. 6, p. 1017–1021, jun. 2018a. DOI 10.1111/jdv.14843.

9. BAO, F.; FAN, Y.; SUN, L.; YU, Y.; WANG, Z.; PAN, Q.; YU, C.; LIU, H.; ZHANG, F. Comparison of fungal fluorescent staining and ITS rDNA PCR-based sequencing with conventional methods for the diagnosis of onychomycosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, v. 32, n. 6, p. 1017–1021, jun. 2018b. DOI 10.1111/jdv.14843. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.14843>.
10. BARANOVÁ, Z.; KAMPE, T.; DORKO, E.; RIMÁROVÁ, K. Epidemiological and clinical aspects of dermatophytoses in Eastern Slovakia: a retrospective three-year study. *Central European Journal of Public Health*, v. 26, n. Supplement, p. S72–S75, 31 dez. 2018a. DOI 10.21101/cejph.a5279. Disponível em: <http://cejph.szu.cz/doi/10.21101/cejph.a5279.html>.
11. BARANOVÁ, Z.; KAMPE, T.; DORKO, E.; RIMÁROVÁ, K. Epidemiological and clinical aspects of dermatophytoses in Eastern Slovakia: a retrospective three-year study. *Central European Journal of Public Health*, v. 26, n. Supplement, p. S72–S75, 31 dez. 2018b. DOI 10.21101/cejph.a5279. Disponível em: <http://cejph.szu.cz/doi/10.21101/cejph.a5279.html>.
12. BEGUM, J.; MIR, N. A.; LINGARAJU, M. C.; BUYAMAYUM, B.; DEV, K. Recent advances in the diagnosis of dermatophytosis. *Journal of Basic Microbiology*, v. 60, n. 4, p. 293–303, abr. 2020. DOI 10.1002/jobm.201900675. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jobm.201900675>.
13. BELLMANN, R. Personalisierte Pharmakotherapie beim Intensivpatienten. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*, v. 112, n. 4, p. 289–294, 1 maio 2017. DOI 10.1007/s00063-017-0284-y. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00063-017-0284-y>.
14. BITEW, A. Dermatophytosis: Prevalence of Dermatophytes and Non-Dermatophyte Fungi from Patients Attending Arsho Advanced Medical Laboratory, Addis Ababa, Ethiopia. *Dermatology Research and Practice*, v. 2018, p. 1–6, 3 out.

2018. DOI 10.1155/2018/8164757. Disponível em:
<https://www.hindawi.com/journals/drp/2018/8164757/>.
15. BONGOMIN, F.; OLUM, R.; NSENGA, L.; BALUKU, J. B. Burden of tinea capitis among children in Africa: protocol for a systematic review and meta-analysis of observational studies, 1990–2020. *BMJ Open*, v. 10, n. 9, p. e041230, set. 2020. DOI 10.1136/bmjopen-2020041230. Disponível em:
<https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2020-041230>.
16. BOUCHARA, J. P.; MIGNON, B.; CHATURVEDI, V. Dermatophytes and Dermatophytoses: A Thematic Overview of State of the Art, and the Directions for Future Research and Developments. *Mycopathologia*, v. 182, n. 1–2, p. 1–4, fev. 2017. DOI 10.1007/s11046-0170114-z. Disponível em:
<http://link.springer.com/10.1007/s11046-017-0114-z>.
17. BRILHANTE, R. S.; PAIXÃO, G. C.; SALVINO, L. K.; DIÓGENES, M. J. N.; BANDEIRA, S. P.; ROCHA, M. F. G.; SANTOS, J. B. F. dos; SIDRIM, J. J. C. Epidemiologia e ecologia das dermatofitoses na cidade de Fortaleza: o *Trichophyton tonsurans* como importante patógeno emergente da *Tinea capitis*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 5, p. 417–425, out. 2000. DOI 10.1590/S0037-86822000000500002. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822000000500002&lng=pt&tlng=pt.
18. BRITO, S. C. P.; PINTO, M. R.; ALCÂNTARA, L. M.; REIS, N. F.; DURÃES, T. L.; BITTAR, C. T. M.; DE OLIVEIRA, J. C.; DA ROCHA, E. M. D. S.; DANTAS MACHADO, R. L.; SOUZA E GUIMARÃES, R. J. D. P.; BAPTISTA, A. R. D. S. Spatio-temporal six-year retrospective study on dermatophytosis in Rio de Janeiro, Southeast Brazil: A tropical tourist locality tale. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v. 17, n. 4, p. e0010865, 3 abr. 2023a. DOI 10.1371/journal.pntd.0010865. Disponível em:
<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0010865>.
19. CAFARCHIA, C.; IATTA, R.; LATROFA, M. S.; GRÄSER, Y.; OTRANTO, D. Molecular epidemiology, phylogeny and evolution of dermatophytes. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 20, p. 336–351, dez. 2013. DOI

10.1016/j.meegid.2013.09.005.

Disponível

em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567134813003432>.

20. CAI, W.; LU, C.; LI, X.; ZHANG, J.; ZHAN, P.; XI, L.; SUN, J.; YU, X. Epidemiology of Superficial Fungal Infections in Guangdong, Southern China: A Retrospective Study from 2004 to 2014. *Mycopathologia*, v. 181, n. 5–6, p. 387–395, jun. 2016. DOI 10.1007/s11046-0169986-6. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11046-016-9986-6>.
21. CAMPANHA, A. M.; TASCA, R. S. Dermatomicoses: Frequência, Diagnóstico Laboratorial e Adesão de Pacientes ao Tratamento em um Sistema Público de Saúde, Maringá-PR, Brasil. *Latin American Journal of Pharmacy*, , p. 7, 2007.
22. CARRASCAL-CORREA, D. F.; ZULUAGA, A.; GONZÁLEZ, A. Species distribution of the main aetiologic agents causing skin dermatophytosis in Colombian patients: A 23-year experience at a Mycological Reference Center. *Mycoses*, v. 63, n. 5, p. 494–499, maio 2020. DOI 10.1111/myc.13073. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/myc.13073>.
23. CARRILLO-MUÑOZ, A. J.; TUR-TUR, C.; HERNÁNDEZ-MOLINA, J. M.; SANTOS, P.; CÁRDENES, D.; GIUSIANO, G. Antifúngicos disponibles para el tratamiento de las micosis ungueales. *Revista Iberoamericana de Micología*, v. 27, n. 2, p. 49–56, abr. 2010. DOI 10.1016/j.riam.2010.01.007. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S113014061000015X>.
24. CHIACCHIO, N. D.; MADEIRA, C. L.; HUMAIRE, C. R.; SILVA, C. S.; FERNANDES, L. H. G.; REIS, A. L. D. Superficial mycoses at the Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo between 2005 and 2011. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 89, n. 1, p. 67–71, jan. 2014. DOI 10.1590/abd1806-4841.20141783. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962014000100067&lng=en&tlng=en.

25. CHIMELLI, P. A. V.; SOFIATTI, A. de A.; NUNES, R. S.; MARTINS, J. E. da C. Dermatophyte agents in the city of São Paulo, from 1992 to 2002. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 45, n. 5, p. 259–263, out. 2003. DOI 10.1590/S003646652003000500004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003646652003000500004&lng=en&tlng=en.
26. COLOSI, I. A.; COGNET, O.; COLOSI, H. A.; SABOU, M.; COSTACHE, C. Dermatophytes and Dermatophytosis in Cluj-Napoca, Romania—A 4-Year Cross-Sectional Study. *Journal of Fungi*, v. 6, n. 3, p. 154, 28 ago. 2020. DOI 10.3390/jof6030154. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2309-608X/6/3/154>.
27. COSTA, J. E. F.; NEVES, R. P.; DELGADO, M. M.; LIMA-NETO, R. G.; MORAIS, V. M. S.; COÊLHO, M. R. C. D. Dermatophytosis in patients with human immunodeficiency virus infection: Clinical aspects and etiologic agents. *Acta Tropica*, v. 150, p. 111–115, out. 2015. DOI 10.1016/j.actatropica.2015.07.012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001706X15300619>.
28. COSTA, M.; PASSOS, X. S.; SOUZA, L. K. H. e; MIRANDA, A. T. B.; LEMOS, J. de A.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. G. de; SILVA, M. do R. R. Epidemiologia e etiologia das dermatofitoses em Goiânia, GO, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 35, n. 1, p. 19–22, fev. 2002. DOI 10.1590/S0037-86822002000100004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822002000100004&lng=pt&tlng=pt.
29. COULIBALY, O.; L'OLLIVIER, C.; PIARROUX, R.; RANQUE, S. Epidemiology of human dermatophytoses in Africa. *Medical Mycology*, v. 56, n. 2, p. 145–161, 1 fev. 2018. DOI 10.1093/mmy/myx048. Disponível em: <http://academic.oup.com/mmy/article/56/2/145/4055890>.

30. CRUZ CH, R.; PONCE E, E.; CALDERÓN R, L.; DELGADO V, N.; VIEILLE O, P.; PIONTELLI L, E. Micosis superficiales en la ciudad de Valparaíso, Chile: Período 2007-2009. *Revista chilena de infectología*, v. 28, n. 5, p. 40–409, out. 2011. DOI 10.4067/S071610182011000600002. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000600002&lng=en&nrm=iso&tlng=en.
31. DALLA LANA, D. F.; BATISTA, B. G.; ALVES, S. H.; FUENTEFRIA, A. M. Dermatofitoses: agentes etiológicos, formas clínicas, terapêutica e novas perspectivas de tratamento. *Clinical & Biomedical Research*, v. 36, n. 4, p. 230–241, 2016. DOI 10.4322/2357-9730.68880. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/23579730.68880>.
32. DAMÁZIO, P. M. R. de B. C.; LACERDA, H. R.; LACERDA FILHO, A. M.; MAGALHÃES, O. M. C.; NEVES, R. P. Epidemiologia, etiologia e formas clínicas das dermatofitoses em Pernambuco, 1995-2005. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 4, p. 484–486, ago. 2007. DOI 10.1590/S0037-86822007000400024. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822007000400024&lng=pt&tlng=pt.
33. DAS, S.; GOYAL, R.; BHATTACHARYA, S. N. Laboratory-based epidemiological study of superficial fungal infections. *The Journal of Dermatology*, v. 34, n. 4, p. 248–253, abr. 2007a. DOI 10.1111/j.1346-8138.2007.00262.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1346-8138.2007.00262.x>.
34. DAS, S.; GOYAL, R.; BHATTACHARYA, S. N. Laboratory-based epidemiological study of superficial fungal infections. *The Journal of Dermatology*, v. 34, n. 4, p. 248–253, abr. 2007b. DOI 10.1111/j.1346-8138.2007.00262.x. Disponível em: <https://onlinelibrarywiley.ez68.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/j.1346-8138.2007.00262.x>.
35. DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, F. C.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. B.; DOS SANTOS ARAÚJO, M. A.; SILVA, D. M. W. Mycoses in northeastern Brazil:

- epidemiology and prevalence of fungal species in 8 years of retrospective analysis in Alagoas. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 50, n. 4, p. 969–978, out. 2019. DOI 10.1007/s42770-019-00096-0. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s42770-019-00096-0>.
36. DE OLIVEIRA, J. C. *Diagnóstico Micológico por Imagens*. 1. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 2014.
37. DE OLIVEIRA PEREIRA, F.; GOMES, S. M.; LIMA DA SILVA, S.; PAULA DE CASTRO TEIXEIRA, A.; LIMA, I. O. The prevalence of dermatophytoses in Brazil: a systematic review. *Journal of Medical Microbiology*, v. 70, n. 3, 1 mar. 2021. DOI 10.1099/jmm.0.001321. Disponível em: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.001321>.
38. DE TONI, C. H.; RICHTER, M. F.; CHAGAS, J. R.; HENRIQUES, J. A.; TERMIGNONI, C. Purification and characterization of an alkaline serine endopeptidase from a feather-degrading *Xanthomonas maltophilia* strain. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 48, n. 4, p. 342–348, 1 abr. 2002. DOI 10.1139/w02-027. Disponível em: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/w02-027>.
39. DIONGUE, K.; DIALLO, M. A.; NDIAYE, M.; BADIANE, A. S.; SECK, M. C.; DIOP, A.; NDIAYE, Y. D.; NDIAYE, D. Champignons agents de mycoses superficielles isolés à Dakar (Sénégal): une étude rétrospective de 2011 à 2015. *Journal de Mycologie Médicale*, v. 26, n. 4, p. 368–376, dez. 2016. DOI 10.1016/j.mycmed.2016.08.003. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1156523316301482>.
40. DOZIE, I. N. S.; OKEKE, C. N.; UNAEZE, N. C. A thermostable, alkaline-active, keratinolytic proteinase from *chrysosporium keratinophilum*. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, v. 10, n. 5, p. 563–567, set. 1994. DOI 10.1007/BF00367668. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF00367668>.
41. ELY, J. W.; ROSENFELD, S.; STONE, M. S. *Diagnosis and Management of Tinea Infections*. v. 90, n. 10, p. 10, 2014.

42. FARAG, A. G. A.; HAMMAM, M. A.; IBRAHEM, R. A.; MAHFOUZ, R. Z.; ELNAIDANY, N. F.; QUTUBUDDIN, M.; TOLBA, R. R. E. Epidemiology of dermatophyte infections among school children in Menoufia Governorate, Egypt. *Mycoses*, v. 61, n. 5, p. 321–325, maio 2018. DOI 10.1111/myc.12743. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/myc.12743>.
43. GIBBS, E. P. J. The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. *Veterinary Record*, v. 174, n. 4, p. 85–91, jan. 2014. DOI 10.1136/vr.g143. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1136/vr.g143>.
44. FURTADO, M.; THÁRA, L.; MAROJA, M.; JOSÉ, J.; CASTRILLÓN, A. Dermatofitoses na Cidade de Manaus - AM. *An Bras Dermatol*, v. 62, 1987. Disponível em: <http://www.anaisdedermatologia.org.br//detalhe-artigo/100138>.
45. FRIEDLAND, R.; REISS-HUSS, S.; SABBAH, F.; BEN AMITAI, D. Clinical clues and trends in epidemiology and pathogens in paediatric tinea capitis: a retrospective cohort study. *Clinical and Experimental Dermatology*, v. 47, n. 1, p. 50–56, jan. 2022. DOI 10.1111/ced.14831. Disponível em: <https://academic.oup.com/ced/article/47/1/50/6598151>.
46. FOSTER, K. W.; GHANNOUM, M. A.; ELEWSKI, B. E. Epidemiologic surveillance of cutaneous fungal infection in the United States from 1999 to 2002. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 50, n. 5, p. 748–752, maio 2004. DOI 10.1016/S01909622(03)02117-0. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0190962203021170>.
47. FLORES, J. M.; CASTILLO, V. B.; FRANCO, F. C.; HUATA, A. B. Superficial fungal infections: clinical and epidemiological study in adolescents from marginal districts of Lima and Callao, Peru. *The Journal of Infection in Developing Countries*, v. 3, n. 04, p. 313–317, 1 maio 2009. DOI 10.3855/jidc.130. Disponível em: <http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/130>.
48. FIRDAUS, S.; ALI, D. F.; SULTANA, N. Dermatophytosis (Qooba) a misnomer infection and its management in modern and unani perspective -A comparative

review. Dermatophytosis (Qooba) a misnomer infection and its management in modern and unani perspective -A comparative review, , p. 109–114, 2016.

49. FAURE-COGNET, O.; FRICKER-HIDALGO, H.; PELLOUX, H.; LECCIA, M. T. Superficial Fungal Infections in a French Teaching Hospital in Grenoble Area: Retrospective Study on 5470 Samples from 2001 to 2011. *Mycopathologia*, v. 181, n. 1–2, p. 59–66, fev. 2016. DOI 10.1007/s11046-015-9953-7. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11046-0159953-7>.