

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 16 (8)

August 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/16820231768>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1768>



## Viabilidade e confirmação taxonômica deculturas de *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) preservadas sob óleo mineral

### Viability and taxonomic confirmation of cultures of *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) preserved under mineral oil

**Sonaly de Cássia Lima da Silva**  
Universidade Federal de Pernambuco

**Adriana Nunes de Lima**  
Escola Superior de Biotecnologia

*Corresponding author*  
**Bruno Severo Gomes**  
Universidade Federal de Pernambuco  
[bruno.severo@ufpe.br](mailto:bruno.severo@ufpe.br)

**Resumo.** Os fungos são organismos heterotróficos, eucariotos e cosmopolitas, pois estão presentes em qualquer parte do planeta. Sendo amplamente distribuídos na natureza, são encontrados na água, no ar atmosférico, solo, vegetais e no ser humano, podendo causar doenças. Os dermatófitos são fungos que colonizam o tecido queratinizado da pele, pelo e unhas do ser humano e de outros animais. *Trichophyton tonsurans* é um dermatófito antropofílico e pode causar principalmente tinea capitis. Inúmeras técnicas de manutenção são utilizados para fungos e a mais adequada é aquela que mantiver por longos períodos as características originais da cultura, como viabilidade, esporulação e patogenicidade. Com o objetivo de averiguar a viabilidade e confirmar a taxonomia das colônias do fungo *Trichophyton tonsurans*, foram analisadas 69 isolados, sendo todos da Micoteca URM – UFPE, estocados sob óleo mineral. Fragmentos das culturas foram reativados em caldo glicosado, mantidos à temperatura de  $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , por até 12 dias. Do total de 69 amostras analisadas, 42 (60,87%) se encontram viáveis após o tempo de estocagem de 1955-2008. As colônias que apresentaram crescimento em caldo glicosado foram transferidas para o meio Agar Sabouraud, permanecendo por 08 dias, à temperatura ambiente (TA). Após o crescimento, todas as colônias semeadas em ágar Sabouraud foram submetidas à técnica de cultura em lâmina para facilitar o processo de confirmação taxonômica. Quarenta e duas amostras tiveram a taxonomia confirmada, totalizando uma porcentagem de 100%. Dessa forma, constatou-se que o método de preservação em óleo mineral é recomendado para *T. tonsurans* após longos períodos de estocagem.

**Palavras chave:** Viabilidade, *Trichophyton tonsurans*, óleo mineral, taxonomia.

**Abstract.** The fungi are heterotrophic, eukaryotes, and cosmopolitan, since they are present in any part of the planet. Being widely distributed in nature, are found in water, air, soil, plants and humans and can cause disease. Dermatophytes are fungi that colonize the keratinized tissue of the skin, hair and fingernails of humans and other animals. *Trichophyton tonsurans* is an anthropophilic dermatophyte and can cause especially tinea capitis. Numerous techniques are used to maintain and most suitable fungus is one that lasts for long periods of culture unique features, such as viability, sporulation and pathogenicity. In order to investigate the viability and confirm the taxonomy of the fungus *Trichophyton tonsurans* colonies, 69 isolates were analyzed, all the URM Culture Collection - UFPE stored under mineral oil. Fragments of the cultures were reactivated dextrose broth, kept at  $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  for 12 days. Of the 69 samples analyzed, 42 (60.87%) are viable after the storage period 1955-2008. The colonies that showed growth in glucose broth were transferred to Sabouraud ágar, staying for 08 days at room temperature (RT). After growth, the colonies were on Sabouraud agar culture technique referred to slide to facilitate confirmation process Taxonomy.

Forty-two samples had confirmed the taxonomy, with a total percentage of 100%. Thus, it was found that the preservation method in mineral oil is recommended for *T. tonsurans* after long storage periods.

**Keywords:** Viability, *Trichophyton tonsurans*, mineral oil, taxonomy.

## Introdução

Os fungos são organismos que possuem grande capacidade de adaptação ao meio ambiente, sendo encontrados em vários ambientes. Alguns fazem parte da microbiota do ser humano e de outros animais, mantendo o equilíbrio da mesma, quando este equilíbrio é alterado, podem desenvolver doenças (CONANT *et al.*, 1971; RIPPON, 1990; LACAZ *et al.*, 2002).

O principal objetivo da preservação de culturas fúngicas é a manutenção das características biológicas dos isolados (HECKLEY, 1978). A conservação dos aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos e metabólicos dessas culturas é frequentemente requerida para estudos de taxonomia, perfil bioquímico, diagnóstico laboratorial e produção de substâncias de interesse comercial e industrial (BAKER; JEFFRIES, 2006). Para obter este estado, livre de variações morfo-fisiológicas, por longos períodos de tempo, a suspensão do metabolismo celular é condição fundamental (GRIVELL; JACKSON, 1969). Os métodos comumente empregados para a preservação de microrganismos incluem: óleo mineral (NEUFELD; SARQUIS, 1999), água destilada (DESHMUKH, 2003), sílica gel (GENTLE; SCOTT, 1979), solo (BAKERSPIEGEL, 1953), liofilização (RYBNIKAR, 1995), congelamento a  $-70^{\circ}\text{C}$  (PASSARELL; MCGINNIS, 1992) e nitrogênio líquido (STALPERS *et al.*, 1987); porém, alguns são laboriosos e apresentam custos elevados de implantação, o que os tornam inacessíveis aos laboratórios de pequeno e médio porte (BORMAN *et al.*, 2006).

Um grupo de fungos particularmente sensível à preservação em laboratório são os dermatófitos (BAKER; JEFFRIES, 2006). O termo dermatófito corresponde a uma designação sob a qual estão agrupados fungos muito proximamente relacionados dos gêneros *Microsporum*, *Trichophyton* e *Epidermophyton* que têm a habilidade de invadir e colonizar os tecidos queratinizados (pele, pelo e unhas) do hospedeiro humano e de outros animais (WEITZMAN; SUMMERBELL, 1995; GUPTA *et al.* 1998).

Os dermatófitos têm distribuição universal, entretanto a incidência das diferentes espécies e locais anatômicos da infecção pode ser influenciada por fatores geográficos, socioeconômicos e ambientais (PEREIRO *et al.*, 1996; RUBIO *et al.*, 1999).

A distribuição geográfica dos dermatófitos mostra-se bastante variável; enquanto alguns são cosmopolitas, a distribuição de outros depende dos seguintes fatores: adaptação ao meio ambiente, deslocamentos humanos, convívio com animais domésticos, aspectos socioeconômicos, sexo, idade e imunidade do hospedeiro, promovendo assim

variações no espectro destes fungos, de região para região. Dessa forma, é importante o conhecimento das espécies dos dermatófitos de uma dada região, durante um período de tempo prolongado, permitindo estabelecer as espécies de ocorrência comum, esporádica ou excepcional (DIAZ *et al.*, 1984; LONDERO; LIMA *et al.*, 1999).

Esses patógenos, quando estocados por longo tempo, apresentam alterações pleomórficas que levam a mudanças irreversíveis em seus atributos morfológicos e propriedades fisiológicas (WEITZMAN, 1964). O pleomorfismo em dermatófitos pode ser definido como sendo uma instabilidade das características culturais associadas à formação progressiva de hifas atípicas que surgem como um micélio esbranquiçado na colônia, apresentando perda parcial ou total da capacidade de esporulação (BISTIS, 1959).

De acordo com Babel; Baughman (1989), nos países com alta incidência de *Trichophyton tonsurans*, tem-se detectado uma alta prevalência de portadores assintomáticos que facilitam a transmissão e a infecção.

Os casos de dermatofitoses do couro cabeludo no Brasil, causados pelo *T. tonsurans*, ocorrem com mais frequência nos Estados acima do Trópico de Câncer; esse fungo parece bem adaptado às condições ambientais das regiões Norte e Nordeste, sendo endêmico na região amazônica (COSTA, 1991).

Considerando a relevância de estudos que referem a viabilidade e variações morfo-fisiológicas, por longos períodos de tempo em dermatófitos e a importância de *T. tonsurans* na saúde pública objetivamos neste estudo, verificar a viabilidade e possíveis variações em culturas de *T. tonsurans* preservados sob óleo mineral na Micoteca URM do Departamento de Micologia do Centro de Biociências da UFPE.

## Material e Métodos

**Culturas:** Utilizou-se 69 isolados de *Trichophyton tonsurans* preservadas sob óleo mineral (SHERF, 1943), estocados na Micoteca University Recife Mycology – URM/Departamento de Micologia (Centro de Biociências – Universidade Federal de Pernambuco).

**Reativação:** A reativação foi feita utilizando-se caldo glicosado em tubos de ensaio, mantidos à temperatura ambiente ( $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

**Confirmação taxonômica:** As culturas foram semeadas em meio ágar Sabouraud em tubos de ensaio e logo após em placas de Petri.

### Delineamento Metodológico

Culturas de *Trichophyton tonsurans*

Os sessenta e nove (69) isolados de *Trichophyton tonsurans* foram preservados sob óleo mineral no período de 1955 a 2008, na Coleção de Culturas – Micoteca URM. As culturas de fungos

preservadas em óleo mineral, substratos onde foram isoladas e ano de estocagem, estão descritos na Tabela 01.

**Tabela 01.** Culturas de *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) preservadas sob óleo mineral e estocadas na Micoteca URM, CCB, UFPE.

Nº de registro	Ano da estocagem	Substrato	Nº de registro	Ano da estocagem	Substrato
5904	2008	Epiderme	4591	2003	Couro cabeludo
5558	-----	Unha	4590	2003	Epiderme
5544	2007	Epiderme	4589	2003	Couro cabeludo
5516	2007	Epiderme	4588	2003	-----
5508	2007	Pena	4587	2003	Epiderme
5507	2007	Unha	4586	2003	Couro cabeludo
5505	2007	Cabelo	4585	2003	Couro cabeludo
4968	2005	Coxa	4584	2003	Epiderme
4967	2005	Couro cabeludo	4583	2003	Couro cabeludo
4965	2005	Couro cabeludo	4582	2003	Couro cabeludo
4963	2005	Couro cabeludo	4423	2002	Couro cabeludo
4949	2004	Face	4288	2000	Epiderme
4948	2004	Unha	4287	2000	Epiderme
4947	2004	Couro cabeludo	4286	2000	Couro cabeludo
4946	2004	Abdômen	4285	2000	Couro cabeludo
4945	2004	Pé	4284	2000	Couro cabeludo
4944	2004	Couro cabeludo	4283	2000	Couro cabeludo
4744	2004	Couro cabeludo	4282	2000	Orelha
4743	2004	Couro cabeludo	4281	2000	Joelho
4742	2004	Ombro	4280	2000	Orelha
4741	2004	Nádegas	4256	2000	Couro cabeludo
4740	2004	Couro cabeludo	4255	2000	Couro cabeludo
4739	2004	Couro cabeludo	4224	-----	Couro cabeludo
4737	2004	Unha da mão	4223	-----	Epiderme
4736	2004	Unha da mão	4196	1999	Epiderme
4735	2004	Couro cabeludo	4153	1999	Couro cabeludo
4734	2004	Couro cabeludo	4152	1999	Epiderme
4733	2004	Couro cabeludo	3237	1991	Tinea circinada
4732	2004	Couro cabeludo	3062	1989	Tinea
4593	2003	Couro cabeludo	2822	1985	Couro cabeludo
769	1957	Couro cabeludo	610	1955	-----
735	1957	Couro cabeludo	450	1955	Epiderme
700	1956	Couro cabeludo	437	1957	-----
691	1956	Couro cabeludo	178	1955	-----
680	1956	Couro cabeludo			

#### Reativação das culturas e determinação da viabilidade

Para reativação das culturas, foram transferidos fragmentos para tubos de ensaio contendo caldo glicosado. Os tubos foram mantidos à temperatura de 28°C ± 2°C, por até 12 dias. Após crescimento, as colônias foram transferidas para ágar Saboraud, onde permaneceram de 08-12 dias, à temperatura ambiente (TA). Logo após, todos os tubos foram analisados para a determinação da viabilidade, pureza e confirmação taxonômica.

#### Confirmação Taxonômica

Para auxiliar o processo de confirmação taxonômica dos isolados de *Trichophyton tonsurans*, foi aplicada a técnica de cultura em

lâmina, para executar esta técnica utiliza-se placas de Petri estéril montadas com lâmina e lamínula conforme descrito por SOARES *et al*, 1987. Essa técnica facilita a visualização das estruturas microscópicas, já que permiti que as estruturas fúngicas se mantenham intactas. . Foram analisadas características macroscópicas e microscópicas, segundo (SEGUY, 1936; REBELL & TAPLIN, 1974; SACORDO, 1984; LACAZ *et al.*, 2002).

#### Características Macroscópicas

As características macroscópicas, como, coloração do verso e reverso, textura, superfície, bordos e crescimento das colônias, foram observadas a partir do inoculo de cada espécime

em ágar Saboraud, contido em placa de Petri, após tempo de crescimento ótimo (oito a doze dias).

#### Características Microscópicas

As características microscópicas das culturas como, presença ou ausência de macroconídios e microconídios, clamidósporos, foram observados a partir de fragmentos das colônias, observadas diretamente através da preparação de lâminas (lâmina-lamínola) corada em azul de Amann.

#### Resultados e discussão

Os resultados quanto à viabilidade das culturas de *Trichophyton tonsurans* preservadas em óleo mineral na Micoteca URM durante o período de estoque de 1955 a 2008 estão descritos na tabela 02. Das 69 culturas avaliadas, 42 (60,87%) se mantiveram viáveis e 27 (39,13%) estavam inviáveis após o período de estocagem.

**Tabela 02.** Viabilidade de culturas de *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) preservadas sob óleo mineral e estocadas na Micoteca URM.

Nº de registro	Viabilidade	Nº de registro	Viabilidade
5904	+	4283	+
5558	+	4282	-
5544	+	4281	-
5516	+	4280	-
5508	+	4256	+
5507	+	4255	+
5505	+	4224	+
4968	+	4223	-
4967	+	4196	-
4965	+	4153	-
4963	+	4152	+
4949	+	3237	-
4948	+	3062	-
4947	+	2822	+
4946	+	769	-
4945	+	735	+
4944	+	700	-
4744	+	691	+
4743	+	680	+
4742	+	610	+
4741	+	450	-
4740	+	437	-
4739	+	178	+
4737	+	4584	-
4736	+	4583	-
4735	+	4582	-
4734	+	4423	-
4733	+	4288	-
4732	+	4287	-
4593	+	4286	-
4591	-	4285	-
4590	+	4284	-
4589	-	4586	-
4588	-	4585	-
4587	-		

+ = Viável / - = Inviável

#### Confirmação Taxonômica

Todas as culturas que se mantiveram viáveis (42) mostraram-se puras e com as características morfológicas e reprodutivas inalteradas, sendo possível a confirmação taxonômica em nível de espécie. As culturas com a taxonomia confirmada estão registradas na tabela 03.

#### Descrição de *Trichophyton tonsurans*

Após o tempo de crescimento ótimo (08-12 dias) em meio ágar Saboraud, as colônias

apresentaram textura pulverulenta e cotonosa, superfície variada entre crateriforme e umbicado, coloração do verso entre amarelada, bege, branca e marrom; o reverso variou de amarelado a marrom. Microscopicamente observou-se a presença de microaleurias nas formas alongadas e clavadas; clamidósporos isolados e macroaleurias de parede fina, cilíndrica, medindo 10-15µm X 10-12µm com 1-3 septos, medindo 25-40µm X 10-12µm. As informações conferem com as descritas por

(SEGUY, 1936; REBELL & TAPLIN, 1974; SACORDO, 1984; LACAZ *et al.*, 2002).

As culturas foram consideradas inviáveis, pois não foram capazes de se desenvolver nos meios de cultura caldo glicosado e ágar Saboraud mesmo após repetições do experimento em duplicata. O percentual de inviabilidade dessas amostras deve-se a vários fatores que alteram a capacidade de reativação fúngica, como, temperatura ambiente, quantidade e qualidade do óleo mineral utilizado para preservação, tempo de repiques. As amostras viáveis tiveram a duplicata reativada, descartando a possibilidade de falsos positivos.

A confirmação taxonômica dos espécimes foi baseada conforme a literatura e se constatou que todas as amostras viáveis se tratavam da espécie em estudo.

O teste de correlação entre ausência de crescimento e o tempo de estoque não pode ser aplicado, tendo em vista que culturas de determinados anos não estavam viáveis.

Conforme alguns trabalhos descritos na literatura a respeito das técnicas de preservação fúngica e a eficiência do uso do óleo mineral, os resultados obtidos neste estudo superaram a expectativa de tempo de preservação de culturas fúngicas, pois segundo Smith e Onions (1994) o tempo médio de preservação em óleo de mineral é de 40 anos; neste estudo, para *T. tonsurans* o tempo de preservação foi de 53 anos. Smith e Onions comparando algumas técnicas de preservação de fungos ressaltam a eficiência do método de óleo mineral, testando 58 culturas fúngicas preservadas sob esse método, verificando que 47 (81%) estavam viáveis após 32 anos de estocagem; Lima (1991) verificou a viabilidade de 98,7% em culturas de *Fusarium* no período de quatro a 35 anos de preservação; Guimarães (2008) corroborou os resultados de Lima, sendo 90,76% o percentual de culturas viáveis para esta mesma espécie, afirmando a eficácia do método para fungos filamentosos.

Os resultados obtidos mostraram que a técnica de óleo mineral é de fácil aplicação, de baixo custo e adequada ao armazenamento de *T. tonsurans* por longos períodos.

## Conclusões

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem inferir as seguintes conclusões:

- O método de preservação sob óleo mineral por longos períodos mantém as características morfológicas e a capacidade de esporulação, sendo considerado um método adequado para manutenção da viabilidade de culturas de *T. tonsurans*.
- O longo tempo de estocagem e o método de preservação sob óleo mineral não interferem na capacidade de esporulação de *T. tonsurans*.

- A viabilidade não pode ser correlacionada com o tempo de preservação para culturas de *T. tonsurans* estocadas na Micoteca URM.

## Referências

ALEXOPOULOS, C. J; MIMS, C. W; BLACKWELL, M. Introductory Mycology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.

APARECIDO, C.C.; EGYDIO, A.P.M.; FIGUEIREDO, M.B. Avaliação de três diferentes métodos utilizados na Micoteca do Instituto Biológico de São Paulo para preservação de fungos fitopatogênicos. Summa Phytopathologica, v.27, p.421-424, 2001.

ARENAS, R. Micologia Médica Ilustrada. México: Interamericana. P. 57-75. 1993.

BAKER, M; JEFFRIES, P. Use of Commercially Available Cryogenic Vials for Long-term Preservation of Dermatophytes Fungi. Jour. Clinic of Microbiologic, 44 (2): 617-618, 2006.

BAKERSPIEGEL, A. Soil as a storage medium for fungi. Mycology, 45: 596-604, 1953.

BERGERSON CL, FERNANDES NC. Tinea capitis: Study of asymptomatic carriers and sick adolescents, adults and elderly who live with children with the disease. Rev. Inst Med Trop. Sao Paulo. 43:87-91, 2001.

BISTIS, G.N. Pleomorphism in the dermatophytes. Mycology, 51: 440-452, 1959.

BORMAN, A.M; SZEKELY, A; CAMPEBELL, C.K; JOHNSON, E.M. Evaluation of viability of pathogenic filamentous fungi after prolonged storage in sterile water and review of recent published studies on storage methods. Mycopathologia. 161: 361-368, 2006.

BRILHANTE RSN, PAIXÃO GC, SALVINO LK, DIÓGENES MJN, BANDEIRA SP, ROCHA MFG, et al. Epidemiologia e ecologia das dermatofitoses na cidade de Fortaleza: o *Trichophyton tonsurans* como importante patógeno emergente da Tinea capitis. Ver. Soc. Bras. Med. Trop. 33: 417-25, 2000.

BRILHANTE, R.S; CAVALCANTE, C.S; SOARES-JUNIOR, F.A; MONTEIRO, A.J;

BRITO E.H; CORDEIRO, R.A. Evaluation of *Microsporium canis* in different methods of storage. Med. Mycol. 42: 499-504, 2004.

- CONANT, N.F.; SMITH, D.T.; BAKER, R.D.; CALLAWAY, J. L. Micologia, 3 ed. México: interamericana, 592p, 1971.
- COSTA, E.F. Micoses superficiais e cutâneas. Estudo comparativo entre duas populações: Rio de Janeiro (RJ) e Aracaju (SE). An. Br. Dermatologia. 66(3):119-22. 1991.
- DESHMUKH, S.K. The maintenance and preservation of keratinophilic fungi and related dermatophytes. Mycoses. 46: 203-207, 2003.
- DIAZ, M.C.; SALAMANCA, L, PIONTELLI, E. Dermatofitosis: um problema del pasado, un desafio del presente. Adelantos en Microbiología e Enfermedades Infecciosas 3:212-273, 1984.
- ELEWISKI, B.E. Topics in clinical Dermatology cutaneous fungi Infection. New York: Igaku-Shoin, 225p, 1992.
- EMYANITOFF, R.G. & HASHIMOTO, T. The effects of temperature and incubation atmosphere and medium compositions on arthrospore formation in the fungus *Trichophyton mentagrophytes*. Canadian Journal of Microbiology. v. 25, p. 362-366. 1979.
- FENNEL, D. Conservation of fungus cultures. Revista Botânica, V.26, P. 79-141, 1960.
- FERREIRA, A.W.; ÁVILA, S.L.M. Diagnostico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto imunes. 1° ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 302p. 1996.
- FIGUEIREDO, M. B.; PIMENTEL, C.P.V. Métodos utilizados para conservação de fungos na micoteca da seção de micologia fitopatológica do instituto biológico. Summa phytopathologia. v. 1 (4), p. 299-302, 1975.
- FIGUEIREDO, M. B. Métodos de preservação de fungos patogênicos. Biológico, São Paulo, v. 63(1/2), p. 73-82, jan./dez. 2001.
- FISCHER, F.; COOK, N. B. Micologia. Fundamentos e diagnóstico. Reviter. Rio de Janeiro, 337p. 2001.
- FULLER LC. Changing face of Tinea capitis in Europe. Curr. Opin. Infect Dis. 22:115-8, 2009.
- GENTLE, J.C; S.COTT, E. The preservation of medically important fungi. Sabouraudia. 17(4): 415-418, 1979.
- GRIVELL, A.R ; JACKSON, J.F. Microbial culture preservation with silica gel. Jour. Gen. Microbiol. 8: 423-425, 1969.
- HECKLY, R.J. Preservation of microorganism. Adv. Appl. Micorbiol. 24: 1-53, 1978.
- HIBBETT, D. S. et al . A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. Mycological Research . Londres, v.111, 2007
- LACAZ, C.S.; PORTO, E. & MARTINS, J.E.C. Micologia Médica: Fungos e actinomicetes e algas de interesse médico. 8° Edição. São Paulo : Sarvier, p. 120-205. 1991.
- LACAZ, C. S.; PORTO, E; MARTINS, J. E. C.; HEINS-VACCARI, E. M; MELO. N. T. Tratado de Micologia Médica. 9ed. Savier, São Paulo, 2002.
- MIDGLEY, G. CLAYTON, Y.M.; HAY, R.J. Diagnostico em cores: Micologia Mádica. 1ªed. São Paulo, Manole. 155p, 1998.
- MOORE-LANDECKER, E. Fundamentals of the Fungi. 4. ed., New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1996.
- NEUFELD, P.N; SARQUIS, M. I. M. Preservação em laboratório de fungos filamentosos pelo método de óleo mineral. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 35, n. 3, p. 147-150, 2003.
- OLIVEIRA CP, Guilhermetti E, KIOSHIMA ES, PEDRA MR, SVIDZINSKI TIE. Tinea capitis em Maringá, Paraná: um estudo de 11 anos. An. Br. Dermatol. 77: 321-8, 2002.
- PADHYE, A.A.; WEITZMAN, I. & DOMENECH, E. Na unusual variante of *Trichophyton tonsurans* var. *sulfureum*. Journal of Medical and Veterinary Mycology. v. 32, p, 147-150. 1994.
- PASSARELL, L; MCGINNIS, M. Viability of fungus cultures maintained at -70°. C. Jour. Clin. Microbiol. 30(4): 1000-1004, 1994.
- PEREIRO, M. Incidência de los dermatofitos em España desde 1926 a 1994. Actas Dermo- Sifiliogr. 87:77-84, 1996.
- REIS, A.M.S.; GASPAR, A.P.A.; GASPAR, N.K & LEITE, R.M.S. Estudo da flora dermatofítica na população do Distrito Federal. Anais Brasileiros de Dermatologia. v.67, p.103-111. 1992.
- RIPPON, J.W. Tratado de Micologia Médica: hongos e actinomicetos patógenos. 3 ed. México: Interamericana, 885p, 1990.
- SANTOS, M. A. Aspectos morfológicos e perfil isoenzimático de amostras de *Trichophyton tonsurans* (Malmsten) 1845. Dissertação de Pós-Graduação em Biologia de Fungos do

- Departamento de Micologia. UFPE, Recife, CCB, 2001.
- SIDRIM, J.J.C; DIÓGENES, M.J.N. & PAIXA, G.C. Dermatofitose. In: SIDRIM, J.J.C. & MOREIRA, J.L.B. Fundamentos clínicos e laboratoriais da micologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara. P.107-131. 1999.
- SIDRIM, J.J.C; ROCHA, M.F.G. Micologia à luz de autores contemporâneos. 1. ed. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, p. 388, 2004.
- SMITH, D.; ONIONS, A. H. S. The preservation and maintenance of living fungi. 2° ed. Wallingford: Cab International, 1994.
- SOARES, J.B; CASIMIRO, A.R.S e AGUIAR, L.M.B.A. Morfologia dos fungos filamentosos-bolores ou mofosos. Microbiologia Básica cap. V. p: 71, 1987.
- STALPERS, J.A; DE HOOG, A; VLUG, I.J. Improvement of the straw technique for the preservation of fungi in liquid nitrogen. Mycologia. 79: 82-89, 1987.
- SUMMERBELL, R. The dermatophytes. Clinical Microbiology Reviews, v. 8, p.240-249, 1995.
- TSUBOL, R.; KO. IK-JUN; TAKAMARI, K & OGAWA, H. Isolation of a keratinolytic preteinase from *Trichophyton mentagrophytes* with enzymatic activity at acidic pH. Infection and Immunity. v.57, p.3479-3483. 1994.
- VALLE, A. C. F. Micoses superficiais e cutâneas. In: COURA, J. R. Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- VAZOLLER, R. F.; CANHOS, V.I P. Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade. Nota Técnica. Coleções de Culturas de Serviços e Centros de Recursos Biológicos. São Paulo, 2005.
- WEITZMAN, I. Variations in *Microsporum gypseum*. A genetic study of pleomorphism. Sabouraudia. 195-204, 1964.
- ZAITS, C. Compêndio de Micologia Médica. Rio de Janeiro: Med. p: 81-98. 1998.
- Sites consultados:
- WORLD DATA CENTER FOR MICROORGANISMS (WDCM). WDCM Statistics. Disponível em: <<http://www.wfcc.info/ccinfo/statistics>> Acesso em 1 de fevereiro de 2023.
- MICOTECA URM. Histórico da Micoteca URM. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/micoteca/nova/home.php>> Acesso em 1° de fevereiro de 2023.