

# Reclassificação taxonômica de espécies do gênero *Malassezia*: revisão da literatura sobre as implicações clinicolaboratoriais

*Reclassification of Malassezia species: a review of its clinical and laboratory significance*

Fábio dos Santos Schlottfeldt<sup>1</sup>  
Sayonara Werner Tramontin<sup>1</sup>  
Berenice Pagani Nappi<sup>2</sup>  
Jairo Ivo dos Santos<sup>2</sup>

## unitermos

*Malassezia*  
Taxonomia  
Pitiríase versicolor  
Técnicas de diagnóstico

## resumo

O gênero *Malassezia* compreende leveduras lipofílicas e lipodependentes que recentemente sofreram mudanças em sua classificação taxonômica, com a introdução de quatro novas espécies: *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. slooffiae* e *M. restricta*, além das espécies *M. furfur*, *M. pachydermatis* e *M. sympodialis*, já descritas. Estas leveduras estão associadas a vários quadros patológicos que incluem infecções como a pitiríase versicolor ou dermatoses, como dermatite seborréica e dermatite atópica, entre outros. Estes quadros eram, até pouco tempo atrás, considerados devidos exclusivamente à espécie *M. furfur*. Estas mudanças na classificação taxonômica de *Malassezia* levaram a uma reavaliação dos procedimentos laboratoriais que eram utilizados para a identificação do agente etiológico. Entre eles podemos citar o estudo e a caracterização morfológica das espécies, sua tolerância térmica, suas necessidades nutricionais para determinados tipos de ácidos graxos, bem como a composição e as características do DNA de cada uma delas.

## abstract

*The genus Malassezia comprises lipophylic and lipodependent yeast species that recently suffered a change in their taxonomic classification, with the description of four new species: M. globosa, M. obtusa, M. slooffiae and M. restricta besides the already described species M. furfur, M. pachydermatis and M. sympodialis. These yeasts are associated to pathologies that include tinea versicolor, seborrheic and atopic dermatitis, among others. These diseases were previously thought to be exclusively due to the species M. furfur. The taxonomical changes observed for species of Malassezia genus has led to a reassessment of the laboratory methodologies that were formerly used for the identification of the etiologic agent. Morphologic and physiologic variations for each species, termo-tolerance, their requirements for certain long-chain fatty acid sources, as well the composition and characteristics of their DNA are among them.*

## key words

*Malassezia*  
*Classification*  
*Tinea versicolor*  
*Diagnostic techniques*

1. Acadêmico do Curso de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.  
2. Professor do Departamento de Análises Clínicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.

## Introdução

O gênero *Malassezia*, descrito originalmente por Baillon em 1889, compreende leveduras lipofílicas e lipodependentes que fazem parte da microbiota normal de seres humanos e de animais (19, 26).

Segundo Aspíroz *et al.* (2), o gênero *Malassezia* apresenta a seguinte classificação taxonômica:

- Reino: *Fungi*
- Filo: *Deuteromycotina*
- Classe: *Blastomycetes*
- Ordem: *Cryptococcales*
- Família: *Cryptococcaceae*
- Gênero: *Malassezia*

Até pouco tempo eram conhecidas apenas três espécies neste gênero: *Malassezia furfur*, *M. pachydermatis* e *M. sympodialis*. Desde então, quatro novas espécies foram descritas: *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. restricta* e *M. slooffiae* (11).

### Diferenciação entre as espécies de *Malassezia*

Embora as espécies de *Malassezia* sejam muito semelhantes entre si, elas podem ser diferenciadas por meio de critérios morfofisiológicos (11, 13, 20), nos quais são observadas as diferenças na micromorfologia de cada espécie, a atividade enzimática e suas necessidades nutricionais; e critérios moleculares, nos quais são avaliadas a composição e características do seu DNA (4, 12, 14).

Para a diferenciação morfofisiológica das espécies de *Malassezia*, as mesmas são cultivadas em meio de Dixon modificado a 32°C durante sete dias. Nestas condições, as espécies apresentam as seguintes características morfológicas:

#### *M. furfur*

As colônias desta espécie apresentam textura cremosa, são friáveis, convexas e de coloração branco-fosco. No exame microscópico observam-se células de variados tamanhos e formas: ovais (1,5µm-3µm), cilíndricas (2,5µm-8µm) ou esféricas (2,5µm-5µm de diâmetro). Os brotos são formados na base larga da célula, e os filamentos podem originar-se em qualquer ponto da levedura. Apresenta reação de catalase positiva. Cresce em presença de concentrações variadas de ácidos graxos de cadeia longa, incluindo ácido ricinoléico e seus derivados. A temperatura ótima para o crescimento é de 37°C, embora também possa crescer em temperaturas de até 41°C.

#### *M. pachydermatis*

Esta espécie é uma levedura zoofílica encontrada principalmente no conduto auditivo de várias espécies de animais, podendo, entretanto, ser isolada da pele de seres humanos. É um fungo lipofílico, porém não-lipodependente, sendo, assim, capaz de crescer em ágar Sabouraud sem a necessidade da adição de fonte de ácidos graxos de cadeia longa, o que o diferencia das outras espécies. Forma colônias foscas, com aspecto cremoso e textura macia ou friável. Na micromorfologia apresenta células ovais pequenas (2µm-2,5µm x 4µm-5µm). Os brotos, que são os maiores entre todas as espécies, surgem na base larga, onde pode ser observado um colarinho ou cicatriz devido a sucessivos brotamentos. Esta espécie apresenta atividade de catalase positiva. A temperatura ideal para o seu desenvolvimento é de 37°C, e a máxima de 40°C ou 41°C.

#### *M. sympodialis*

Esta espécie apresenta colônias brilhantes, lisas, planas, com elevação central e textura macia. Na micromorfologia são observadas células ovais ou globosas, com um tamanho que varia de 1,5µm-2,5µm x 2,5µm-6µm. É diferenciada de *M. furfur* devido ao seu brotamento simpodial. Apresenta reação de catalase positiva. Não cresce em presença de Tween 20 como única fonte de ácidos graxos, porém cresce em meios suplementados com Tween 40, 60 ou 80 em concentrações que variam de 0,1% a 10%. A temperatura ótima de crescimento é de 37°C, podendo suportar temperaturas de até 41°C.

#### *M. globosa*

Apresenta colônias elevadas, dobradas e rugosas, ásperas e quebradiças. Ao exame microscópico apresenta formato esférico que varia de 2,4µm a 8µm de diâmetro, com brotos formados na base estreita. O colarinho ou cicatriz nesta espécie não é tão proeminente como nas demais espécies de *Malassezia*. Algumas vezes pode ser observada produção de pequenos filamentos próximos ao local de formação do broto, podendo inclusive ocorrer no ponto onde a célula-mãe e a célula-filha se unem. Apresenta reação de catalase positiva. Não cresce em ágar peptonado com glicose acrescido de 0,1% a 10% dos diversos tipos de Tween utilizados isoladamente como única fonte de ácidos graxos. Não cresce, ou cresce pouco, em temperatura de 37°C.

#### *M. obtusa*

Suas colônias são planas e lisas, e apresenta textura mucóide. Na micromorfologia evidenciam-se células ci-

líndricas grandes com 1,5µm-2µm x 4µm-6µm, podendo alcançar mais de 10µm. Os brotos são formados na base larga da célula-mãe, enquanto que filamentos podem ser formados sobre qualquer ponto da superfície do micélio. Apresenta reação de catalase positiva. Não cresce em presença de Tween 20, 40, 60 ou 80 que seja utilizado isoladamente como única fonte de ácidos graxos. Geralmente cresce a 37°C, porém não tolera temperaturas superiores a 38°C.

#### *M. restricta*

Esta espécie apresenta colônias pouco lisas ou rugosas e textura dura e quebradiça. Ao exame microscópico observam-se células esféricas ou ovais (1,5µm-2µm x 2,5µm-4µm) e brotos formados na base estreita. É a única espécie a apresentar reação de catalase negativa. Não cresce em presença de 0,1% a 10% de Tween 20, 40, 60 ou 80 utilizado isoladamente como única fonte de ácidos graxos. Cresce a 37°C, podendo resistir a temperaturas de até 39°C.

#### *M. slooffiae*

Apresenta colônias rugosas geralmente com sulcos e textura áspera. Na micromorfologia apresenta células curtas cilíndricas (1µm-2µm x 1,5µm-4µm), enquanto que os brotos ocorrem na base larga da célula-mãe. Apresenta reação de catalase positiva, cresce em presença de Tween 40 e 60, porém não em presença de Tween 80. Algumas amostras não crescem em Tween 20, mesmo em altas concentrações. Cresce a 37°C, podendo resistir a temperaturas de até 40°C.

No **Quadro** é mostrada uma chave taxonômica baseada nos critérios morfofisiológicos para a identificação das espécies de *Malassezia* (13).

A diferenciação de espécies com base em suas características moleculares pode ser feita através de vários tipos de ensaios, sendo o PFGE (*pulsed field gel electrophoresis*) e o RAPD (*random amplified polymorphic DNA analysis*) os mais utilizados (4, 12). As duas técnicas utilizadas possuem finalidades diferentes. A primeira é muito útil para a identificação de espécies, embora a segunda forneça informações sobre variações dentro das espécies, como, por exemplo, a identificação de subtipos.

Os dados fornecidos pelo ensaio de PFGE indicaram diferenças entre todas as espécies suficientemente claras e com poucas variações intra-específicas. Exceção a este fato é a espécie *M. furfur*, que possui três perfis de cariótipos claramente distintos: I, II e o subtipo I'.

Quando se utiliza a técnica de RAPD para identificar estes fungos, podem ser observadas variações intra-específicas com a utilização de diversos *primers* (4). Os autores observaram considerável variação para *M. furfur*, *M. globosa*, *M. slooffiae* e *M. sympodialis*. Por outro lado, uma quase total uniformidade de bandas com quase todos os *primers* padrões utilizados foi observada para as espécies *M. restricta*, *M. pachydermatis* e *M. obtusa*.

Outra abordagem descrita inclui os ensaios de seqüenciamento de regiões do seu DNA (14). Neste caso foi utilizado um sistema baseado em PCR com análise subsequente por endonucleases de amostras pertencentes às espécies de *Malassezia*, em relação a possível variação no seu DNA ribossomal. Desta forma, embora os autores conseguissem diferenciar cinco de sete espécies reconhecidas, duas delas, *M. globosa* e *M. restricta*, apresentaram padrões eletroforéticos muito parecidos entre si, que foram diferenciados apenas quando os autores utilizaram,

### **Quadro** Chave\* para a diferenciação morfofisiológica de espécies do gênero *Malassezia*

1a. Cresce em ágar peptonado/glicose	<i>M. pachydermatis</i>
1b. Não cresce em ágar peptonado/glicose	2
2a. Reação de catalase positiva	3
2b. Reação de catalase negativa	<i>M. restricta</i>
3a. Cresce em ágar peptonado/glicose com 0,5% de Tween 40 ou 60	4
3b. Não cresce em ágar peptonado/glicose com 0,5% de Tween 40 ou 60	5
4a. Cresce em ágar peptonado/glicose com 0,1% de Tween 80	6
4b. Não cresce em ágar peptonado/glicose com 0,1% de Tween 80	<i>M. slooffiae</i>
5a. Células longas, cilíndricas, cresce a 37°C	<i>M. obtusa</i>
5b. Células esféricas, geralmente não cresce a 37°C	<i>M. globosa</i>
6a. Crescimento em ágar peptonado/glicose com 10% de Tween 20	<i>M. furfur</i>
6b. Não cresce em ágar peptonado/glicose com 10% de Tween 20	<i>M. sympodialis</i>

\*Segundo Guillot et al. (13)

no ensaio, diferentes tipos de *primer*, obtidos do gene *betatubulina*.

### Patologias associadas às espécies de *Malassezia*

Vários estudos têm mostrado que cerca de 50% a 100% dos indivíduos clinicamente saudáveis são portadores de leveduras lipofílicas, principalmente em regiões do corpo ricas em glândulas sebáceas (19, 23, 33, 37). Esta variação observada na frequência de isolamento pode ser atribuída às diferentes metodologias empregadas pelos autores. Mesmo assim, esta levedura é considerada parte da microbiota normal da pele (37). Para o desenvolvimento e evolução de quadros patológicos associados às espécies do gênero *Malassezia* é necessário que existam fatores predisponentes no hospedeiro.

Entre as patologias que estão associadas a infecções por espécies do gênero *Malassezia* podemos citar pitíriase versicolor, foliculite pitirospórica e infecções sistêmicas. Já na dermatite seborréica, na dermatite atópica, na papilomatose confluyente reticulada de Gougerot e Carteaud e noutros quadros patológicos, o papel patogênico da *Malassezia* spp. não está claramente definido, embora seus quadros clínicos possam ser agravados ou desencadeados por esta levedura (37).

Pitíriase versicolor é uma infecção superficial, benigna, freqüentemente recidivante, caracterizada por lesões maculosas, discrômicas e descamativas, que se distribuem em maior frequência na face, no tronco e nos membros superiores. A maior frequência dos casos acontece a partir da puberdade, quando ocorrem alterações nos lipídios na superfície da pele decorrentes de modificações hormonais (37). Outro aspecto epidemiológico importante é o de que esta dermatose apresenta maior prevalência em regiões tropicais e subtropicais, onde o clima quente e úmido favorece a colonização da pele pelo fungo, condição esta advinda da hiper-hidratação da camada córnea produzida pela sudorese excessiva (35), o que pode explicar o aumento da sua incidência nos meses de verão.

Outros fatores predisõem a esta infecção: deficiências vitamínicas, desnutrição, doenças crônicas infecciosas como tuberculose, diabete melito, corticoterapia sistêmica, gravidez, pacientes imunodeprimidos e taxas elevadas de cortisol plasmático (5, 30, 33).

No diagnóstico da pitíriase versicolor, raspados obtidos da lesão são clarificados com potassa e examinados ao microscópio para a procura de massas de leveduras agrupadas e hifas curtas e tortuosas, que são características para esta levedura. Porém, neste caso, a maneira mais correta de expressar o resultado seria indicar a presença

de *Malassezia* sp., porque as várias espécies envolvidas neste quadro patológico apresentam a mesma morfologia neste tipo de exame. Para a identificação das espécies é necessário inicialmente cultivá-las em ágar Sabouraud contendo uma camada fina de óleo de oliva como fonte de ácidos graxos. Posteriormente as mesmas devem ser submetidas aos ensaios morfofisiológicos para a identificação da espécie (13). Em relação a este aspecto, Nakabayashi et al. (23) encontraram as espécies *M. globosa* (55%), *M. sympodialis* (9%), *M. furfur* (5%) e *M. slooffiae* (5%) em amostras colhidas da pele de pacientes com pitíriase versicolor, porém com frequências de isolamento diferentes quando cultivadas em amostras obtidas de quadros de dermatite seborréica e dermatite atópica, ou em pele saudável. Já Gupta et al. (16) utilizaram o meio de Leeming-Notman para cultivar *Malassezia* de pacientes residentes na província de Ontário, no Canadá, e verificaram que *M. sympodialis*, *M. globosa* e *M. furfur* apresentaram uma frequência de 59,4%, 25,2% e 10,8%, respectivamente. Crespo et al. (7) estudaram 96 pacientes com pitíriase versicolor e cultivaram as amostras em meio de Dixon modificado. A espécie que apresentou maior frequência foi *M. globosa*, isolada exclusivamente da parte lesada da pele, seguida de *M. sympodialis* e *M. slooffiae*, que foram isoladas de regiões não-afetadas da pele. Os autores concluíram que *M. globosa*, em sua fase miceliana, foi responsável pelas lesões observadas na pitíriase versicolor.

Foliculite pitirospórica é uma doença infecciosa de distribuição universal, porém ocorre com maior frequência em climas quentes e úmidos, atingindo principalmente mulheres na faixa de 25 a 35 anos, sendo comuns as recidivas (28). Esta infecção caracteriza-se pela formação de pápulas e pústulas foliculares nos membros superiores, no tronco e no pescoço. A formação das pústulas deve-se à obstrução do folículo piloso por massas de leveduras, o que é agravado pela sua multiplicação. O processo inflamatório ocorre devido à quebra de ácidos graxos livres em triglicérides (37).

Durante a evolução da infecção são observados altos títulos de anticorpos da classe IgG em comparação com os dos pacientes que apresentam quadros de pitíriase versicolor ou de pessoas saudáveis (9). Entretanto não há, ainda, estudos que tenham determinado, em face da nova nomenclatura taxonômica, a espécie ou espécies de *Malassezia* envolvidas nesta infecção.

Dermatite seborréica é uma dermatose de distribuição universal, e suas principais características são a inflamação e a descamação da pele em áreas ricas em glândulas sebáceas, como face, couro cabeludo e tronco. O grupo

mais atingido é aquele representado por indivíduos do sexo masculino com idade superior a 40 anos (37). Entretanto recém-nascidos a partir de 8 dias de vida também podem ser acometidos por esta dermatose (34).

A dermatite seborréica caracteriza-se pela formação de lesões eritematodescamativas em couro cabeludo, região retroauricular, mediofacial e mediotorácica, acompanhadas ou não de prurido, sendo associada freqüentemente à colonização por *Malassezia* (3, 21). Em pacientes HIV-positivos ela é desencadeada de forma súbita e com quadro clínico mais intenso ou grave (31, 32, 36). Nesta dermatose, as espécies *M. globosa*, *M. furfur*, *M. sympodialis* e *M. pachydermatis* têm sido isoladas com maior freqüência (23).

Existe uma controvérsia sobre a influência do gênero *Malassezia* na dermatite atópica. As lesões localizam-se na cabeça, no couro cabeludo e no pescoço, e os pacientes apresentam altos títulos de IgE sérica contra esta levedura (8). Embora em quase 60% dos pacientes com dermatite atópica possam ser isoladas de sua pele espécies de *Malassezia* como *M. globosa*, *M. furfur* e *M. sympodialis*, isto corresponde a uma freqüência semelhante à observada em pele de pessoas saudáveis (23).

Descrita por Gougerot e Carteaud em 1927, a papilomatose confluyente reticulada ocorre principalmente na região superior do tronco, atingindo principalmente mulheres jovens. Caracteriza-se por pápulas eritematosas ou acastanhadas que evoluem para placas hiperqueratinizadas e reticuladas (37). A existência de casos familiares desta dermatose sugere que a mesma possa ser determinada geneticamente (17). Embora sua etiologia ainda seja desconhecida, acredita-se que a ceratinização que ocorre seja resultado da colonização da pele por fungos do gênero *Malassezia*, embora isto ainda não tenha sido comprovado, já que a utilização de antifúngicos para a erradicação da levedura presente nas lesões nem sempre leva a uma melhoria do quadro clínico (10, 18). O seu diagnóstico é firmado nos exames clínico e histopatológico, e, quando se cultiva o material da pele em meios apropriados, obtém-se facilmente o isolamento de *Malassezia* (37).

Em determinadas situações clínicas, a colonização por *Malassezia* pode evoluir para um quadro de fungemia. Geralmente ocorre em crianças recém-nascidas que rece-

bem alimentação parenteral com suplementação lipídica. Acredita-se que a suplementação lipídica facilite a colonização, pela levedura, do cateter utilizado para infundir os nutrientes, sendo que a remoção do cateter contaminado já é suficiente para limitar a infecção (6, 22).

Aractingi et al. (1) descreveram a pustulose neonatal por *M. furfur*, na qual se observa clinicamente a formação de eritemas, pápulas e pústulas na face, no pescoço e no couro cabeludo de recém-nascido. Acredita-se que o aumento da secreção sebácea favoreça o desenvolvimento do fungo (29). O diagnóstico laboratorial baseia-se no exame microscópico direto do material clínico após clarificação com KOH (10% a 30%) e isolamento da levedura em meios de cultivo apropriados (27). Embora a doença tenha sido inicialmente associada à infecção por *M. furfur*, nenhum estudo foi realizado até o momento para determinar se outras espécies podem estar associadas a este quadro infeccioso.

## Conclusões

Desde a sua descoberta, o gênero *Malassezia* passou por várias mudanças taxonômicas, e ainda não foi alcançada uma solução definitiva para a classificação sistemática desta levedura. Considerando correta a classificação atual, o gênero *Malassezia* apresenta sete espécies: *M. furfur*, *M. pachydermatis*, *M. sympodialis*, *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. restricta* e *M. slooffiae*. A importância na diferenciação das espécies de *Malassezia* não reside apenas no fato da identificação por si só, mas, sim, no fato de que possam existir possíveis diferenças, ainda não determinadas, na sua patogenicidade, visto que já tem sido descrita variação na freqüência das mesmas nas lesões das patologias associadas a esta levedura e na intensidade da agressão por cada uma das espécies, assim como em possíveis diferenças na sua susceptibilidade *in vitro* a vários antifúngicos (15, 24, 25). Entretanto o emprego das metodologias supracitadas para a identificação das espécies de *Malassezia*, em virtude do aumento de custos para sua realização, só deve ser incluído na rotina laboratorial quando novas pesquisas clinicolaboratoriais comprovarem que o mesmo traz algum tipo de benefício na evolução clínica do paciente.

## Referências

1. Aractingi, S. et al. Neonatal pustulosis induced by *Malassezia furfur*. *Ann. Dermatol. Venereol.*, 118(11): 856-58, 1991.
2. Aspíroz, M.C.; Moreno, L.A. & Rubio, M.C. Taxonomy of *Malassezia furfur*: state of art. *Rev. Iberoam. Micol.*, 14(4): 147-9, 1997.

3. Bergbrant, I.M. & Faergemann, J. Seborrheic dermatitis and *Pityrosporum ovale*: a cultural and immunological study. *Acta Dermatol. Venereol.*, 69(4): 332-5, 1989.
4. Boekhout, T.; Kamp, M. & Guého, E. Molecular typing of *Malassezia* species with PFGE and RAPD. *Med. Mycol.*, 36(6): 365-72, 1998.
5. Burke, R.C. Tinea versicolor: susceptibility and experimental infection in human beings. *J. Invest. Dermatol.*, 36(4): 389-402, 1961.
6. Chryssanthou, E.; Broberger, U. & Petrini, B. *Malassezia pachydermatis* fungaemia in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr.*, 90(3): 323-7, 2001.
7. Crespo, E.V. et al. *Malassezia globosa* as the causative agent of pityriasis versicolor. *Br. J. Dermatol.*, 143(4): 799-803, 2000.
8. Devos, S.A. & Van der Valk, P.G. The relevance of skin prick tests for *Pityrosporum ovale* in patients with head and neck dermatitis. *Allergy*, 55(11): 1056-8, 2000.
9. Faergemann, J. et al. An immunologic and cultural study of *Pityrosporum folliculitis*. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 14(3): 429-33, 1986.
10. Fuller, L.C. & Hay, R.J. Confluent and reticulate papillomatosis of Gougerot and Carteaud clearing with minocycline. *Clin. Exp. Dermatol.*, 19(4): 343-5, 1994.
11. Guého, E.; Midgley, G. & Guillot, J. The genus *Malassezia* with description of four new species. *Antonie van Leeuwenhoek*, 69(4): 337-55, 1996.
12. Guillot, J. & Guého, E. The diversity of *Malassezia* yeasts confirmed by rRNA sequence and nuclear DNA comparisons. *Antonie van Leeuwenhoek*, 67(3): 297-314, 1995.
13. Guillot, J. et al. Identification of *Malassezia* species: a practical approach. *J. Mycol. Méd.*, 6(2): 103-10, 1996.
14. Gupta, A.K.; Kohli, Y. & Summerbell, R.C. Molecular differentiation of seven *Malassezia* species. *J. Clin. Microbiol.*, 38(5): 1869-875, 2000.
15. Gupta, A.K. et al. In vitro susceptibility of the seven *Malassezia* species to ketoconazole, voriconazole, itraconazole and terbinafine. *Br. J. Dermatol.*, 142(4): 758-65, 2000.
16. Gupta, A.K. et al. Epidemiology of *Malassezia* yeasts associated with pityriasis versicolor. *Med. Mycol.*, 39(2): 199-206, 2001.
17. Henning, J.P. & De Wit, R.F. Familial occurrence of confluent and reticulated papillomatosis. *Arch. Dermatol.*, 117(12): 809-10, 1981.
18. Kellett, J.K. & MacDonald, R.H. Confluent and reticulate papillomatosis. *Arch. Dermatol.*, 121(5): 587-8, 1985.
19. Leeming, J.P.; Notman, F.H. & Holland, K.T. The distribution and ecology of *Malassezia furfur* and cutaneous bacteria on human skin. *J. Appl. Bacteriol.*, 67(1): 47-52, 1989.
20. Mayser, P. et al. Differentiation of *Malassezia* species: selectivity of Cremophor EL, castor oil and ricinoleic acid for *M. furfur*. *Br. J. Dermatol.*, 137(2): 208-13, 1997.
21. McGinley, K.J. et al. Quantitative microbiology of the scalp in non-dandruff, dandruff and seborrheic dermatitis. *J. Invest. Dermatol.*, 64(6): 401-5, 1975.
22. Mickelsen, P.A. et al. Clinical and microbiological features of infection with *Malassezia pachydermatis* in high-risk infants. *J. Inf. Dis.*, 157(6): 1163-8, 1988.
23. Nakabayashi, A.; Sei, Y. & Guillot, J. Identification of *Malassezia* species isolated from patients with seborrheic dermatitis, atopic dermatitis, pityriasis versicolor and normal subjects. *Med. Mycol.*, 38(5): 337-41, 2000.
24. Nakamura, Y. et al. Susceptibility testing of *Malassezia* species using the urea broth microdilution method. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 44(8): 2185-6, 2000.
25. Pechere, M. et al. *Malassezia* spp. carriage in patients with seborrheic dermatitis. *J. Dermatol.*, 26(9): 558-61, 1999.
26. Pier, A.C. et al. Prominent animal mycoses from various regions of the world. *Med. Mycol.*, 38(Suppl. 1): 47-58, 2000.
27. Plantin, P. et al. Diagnosing neonatal pustulosis induced by *Malassezia furfur*. *Arch. Pediatr.*, 2(10): 1016, 1995.
28. Potter, B.S.; Burgoon, C.F. & Johnson, W.C. *Pityrosporum folliculitis*: report of seven cases and review of the *Pityrosporum* organism relative to cutaneous disease. *Arch. Dermatol.*, 107(3): 388-91, 1973.
29. Rapenalaro, R. et al. Neonatal *Malassezia furfur* pustulosis. *Arch. Dermatol.*, 132(2): 190-3, 1996.
30. Roberts, S.O. Pityriasis versicolor: a clinical and mycological investigation. *Br. J. Dermatol.*, 81(5): 315-26, 1969.
31. Ross, S.; Richardson, M.D. & Graybill, J.R. Association between *Malassezia furfur* colonization and seborrheic dermatitis in AIDS patients. *Mycoses*, 37(9-10): 367-70, 1994.
32. Schechtman, R.C.; Midgley, G. & Hay, R.J. HIV disease and *Malassezia* yeasts: a quantitative study of patients presenting with seborrheic dermatitis. *Br. J. Dermatol.*, 133(5): 694-8, 1995.
33. Schmidt, A. *Malassezia furfur*: a fungus belonging to the physiological skin flora and its relevance in skin disorders. *Cutis*, 59(1): 21-4, 1997.
34. Souza, C.L.F. et al. Pesquisa da *Malassezia furfur* em couro cabeludo de lactentes. *An. Bras. Dermatol.*, 71(4): 289-92, 1996.
35. Trope, B.M.; Assis, T.L. & Marques, A.S. Pityriase versicolor: atualização bibliográfica. *An. Bras. Dermatol.*, 67(4): 159-66, 1992.
36. Wikler, J.R.; Nieboer, C. & Willemze, R. Quantitative skin culture of *Pityrosporum* yeasts in patients seropositive for the human immunodeficiency virus with and without seborrheic dermatitis. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 27(1): 37-9, 1992.
37. Zaitz, C.; Ruiz, L.R.B. & Souza, V.M. Dermatoses associadas às leveduras do gênero *Malassezia*. *An. Bras. Dermatol.*, 75(2): 129-42, 2000.

**Endereço para correspondência**

Jairo Ivo dos Santos  
 Departamento de Análises Clínicas  
 Centro de Ciências da Saúde  
 Universidade Federal de Santa Catarina  
 Campus Universitário  
 CEP 88040-970 - Florianópolis-SC  
 Tel.: (48) 331-9712