

Caracterização da microbiota por fungos filamentosos no tegumento hígido de bovinos de corte

Characterization of filamentous fungal flora from the integument of healthy cattle

Christiane Duarte Pombo do Amaral^I Daniela Isabel Brayer Pereira^{II}
Mario Carlos Araujo Meireles^{III}

RESUMO

O tegumento de bovinos pode albergar uma grande diversidade de fungos filamentosos, potencialmente capazes de causar dermatoses, incluindo fungos do grupo dos dermatófitos. O presente estudo teve por objetivos caracterizar a microbiota de fungos filamentosos do tegumento hígido de bovinos de corte, verificar a presença de dermatófitos como parte integrante da microbiota, assim como avaliar a ocorrência de dermatófitos no solo dos estabelecimentos estudados. Durante o período de um ano, 56 bovinos sadios de quatro propriedades da fronteira Oeste do RS foram submetidos a coletas mensais de pelos e raspado cutâneo. No mesmo período, foram obtidas amostras de solo para pesquisa de dermatófitos. As análises dos resultados indicaram uma microbiota de fungos filamentosos classificada em 30 gêneros, dos quais os mais frequentes foram (nesta ordem): *Nigrospora*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Paecilomyces* e *Trichoderma*. Nas amostras de pelame, obteve-se o isolamento de *Trichophyton mentagrophytes* (0,4%), *Microsporium gypseum* (0,3%) e *Trichophyton verrucosum* (0,1%). *M. gypseum* foi o dermatófito mais frequentemente isolado do solo. Os resultados obtidos evidenciaram que a microbiota fúngica do tegumento hígido de bovinos de corte comporta-se de maneira transitória e que bovinos sadios não atuam como portadores assintomáticos de *T. verrucosum*, sugerindo que esta espécie de dermatófito é não residente no tegumento dos animais.

Palavras chave: bovinos, dermatófitos, microbiota, fungos filamentosos, solo.

ABSTRACT

The tegument of cattle may harbor a great diversity of filamentous fungi that can potentially cause skin diseases,

including fungi belonging to the dermatophyte group. This study aimed to characterize the population of filamentous fungi from a healthy coat of cattle, checking for dermatophytes as part of the microbiota, as well as evaluating the presence of dermatophytes in the soil occupied by the animals. During the period of one year, 56 healthy cattle in four properties in the western boundary of the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil, were subjected to monthly samples of hair and skin scrapings. In the same period soil samples were obtained for the detection of dermatophytes. The results indicated a fungal biota classified into 30 different genera, among which the most frequent were (in order of frequency): *Nigrospora*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Paecilomyces* and *Trichoderma*. Isolates of *Trichophyton mentagrophytes* (0.4%), *Microsporium gypseum* (0.3%), and *T. verrucosum* (0.1%) were obtained in the samples of skin scrapings. *M. gypseum* was the dermatophyte most frequently isolated from soil. The results showed that the fungal biota of the external tegument of healthy cattle is transient. Moreover, it was shown that healthy cattle do not act as asymptomatic carriers of *T. verrucosum*, suggesting that this species of dermatophytes is not resident in the tegument of animals.

Key words: cattle, dermatophyte, filamentous fungi, soil.

INTRODUÇÃO

O tegumento externo de bovinos pode albergar uma grande diversidade de fungos filamentosos, potencialmente capazes de causar dermatoses. Dessa forma, o conhecimento do habitat ou do reservatório dos diferentes agentes fúngicos

^IUniversidade Rural da Campanha (URCAMP), Alegrete, RS, Brasil.

^{II}Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Campus Capão do Leão, 96001-970, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: danielabrayer@gmail.com. Autor para correspondência.

^{III}UFPEL, Pelotas, RS, Brasil.

assume especial importância na epidemiologia e profilaxia das micoses dos animais (SIQUEIRA et al., 1990). Relatos de caracterização da microbiota fúngica de animais domésticos sadios são frequentes quando envolvem espécies de pequeno porte como cães e gatos (VALLE et al., 1985; KOMAREK & WURST, 1989; MORIELLO & De BOER, 1991; GAMBALE et al., 1993; CABAÑES et al., 1996; CABAÑES, 2000; NICHITA & MARCUHTTP, 2010). Entretanto, poucos estudos foram desenvolvidos em bovinos e equinos (TAKATORI et al., 1980; SIQUEIRA et al., 1985, 1986, 1990). No Brasil, apenas SIQUEIRA et al. (1985, 1986, 1990) avaliaram a microbiota de bovinos sadios no Estado de São Paulo, identificando a presença de vários gêneros fúngicos, entre eles: *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* e *Fusarium*.

As dermatofitoses causadas por fungos filamentosos do grupo dermatófitos constituem-se nas micoses cutâneas mais frequentes e importantes dos animais domésticos. Os animais podem assumir destaque epidemiológico ao atuar como reservatórios de dermatófitos zoofílicos como *Microsporium canis*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton mentagrophytes* e *Trichophyton equinum*, os quais podem infectar várias espécies animais, inclusive o homem (CABAÑES, 2000). Assim, a pesquisa de dermatófitos em animais sadios pode contribuir para o conhecimento da frequência de apresentação destes fungos e estabelecer, com maior precisão, sua importância na cadeia epidemiológica (ZAROR & CASAS, 1988). Os estudos já realizados têm encontrado *Microsporium gypseum* (ALI SHTAYEH et al., 1989; SIQUEIRA et al., 1990), *Microsporium nanum* (ALI SHTAYEH et al., 1989) e *T. mentagrophytes* (BARBOSA et al., 1971; SIQUEIRA et al., 1986). *T. verrucosum*, a espécie mais comumente isolada de casos clínicos e adaptada ao bovino, foi isolado em baixas frequências (LONDERO et al., 1970; SILVEIRA et al., 2003). Todavia, essas frequências aumentam quando há contato com animais doentes ou presença de animais já recuperados da doença, os quais veiculam os conídios do fungo, atuando como disseminadores e perpetuadores da enfermidade (LONDERO et al., 1970; TAKATORI et al., 1993; OLLHOFF, 2003). Surtos de dermatofitose em bovinos, causados por *T. verrucosum*, têm sido observados no Rio Grande do Sul, afetando tanto animais adultos como jovens, durante os meses de outono e inverno, com prevalências que variam de 7,5% a 42,8% (PEREIRA & MEIRELES, 2007). Embora a enfermidade apresente baixas taxas de mortalidade, constitui-se em grave problema pelas perdas que ocasionam à bovinocultura, aos custos de tratamento e implicações em saúde pública (GUDDING & NAESS, 1986).

Além dos animais atuarem como reservatórios de dermatófitos, o solo pode constituir uma importante fonte de infecção, uma vez que atua como habitat de fungos queratinofílicos (DÍAZ et al., 1984; ABRIL et al., 1991). ABRIL et al. (1991) sugerem que algumas espécies de dermatófitos podem realizar uma fase do seu ciclo no solo, vivendo às custas da queratina existente neste meio. Há muitos anos, pesquisa-se a presença de dermatófitos no solo, sendo que MUENDE & WEBB (1937) foram os primeiros a encontrar *T. mentagrophytes* em esterco seco de equinos. No Brasil, os primeiros isolamentos de dermatófitos do solo foram comunicados por LONDERO & RAMOS (1961) e MARTINS DE CASTRO (1961) em solos de áreas urbanas. O presente estudo teve como objetivos caracterizar a microbiota de fungos filamentosos e verificar a presença de dermatófitos na pele hígida de bovinos de corte, assim como estudar a participação do solo como possível fonte de contaminação de dermatófitos para os animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de um ano, em quatro estabelecimentos produtores de bovinos de corte da fronteira oeste do RS, sem histórico de micoses cutâneas nos últimos 10 anos. Aleatoriamente, 14 bovinos sadios, com idade entre um e dois anos, foram submetidos a coletas mensais de crostas e pelos. Durante o experimento, todos os animais avaliados foram mantidos em regime de pastoreio extensivo em campo nativo. Para caracterizar a microbiota do tegumento hígido, foram coletadas amostras de pelos da região do pescoço utilizando-se a metodologia previamente descrita por MARIAT & ADAN-CAMPOS (1967). Essas amostras foram semeadas em placas de Petri contendo agar Sabouraud dextrose acrescido de cloranfenicol e incubadas à temperatura de 25°C por 21 dias. As amostras para o estudo da presença de dermatófitos foram obtidas por meio de raspado cutâneo, também na região do pescoço, com o auxílio de uma lâmina de bisturi esterilizada. As referidas amostras eram semeadas em placas de Petri contendo agar Mycosel acrescido de tiamina e inositol, ficando incubadas em estufa a 37°C, durante 30 dias. Juntamente à coleta de pelame dos animais, coletava-se mensalmente 80 gramas de solo dos poteiros onde os bovinos estudados encontravam-se pastoreando. O isolamento de dermatófitos do solo baseou-se na técnica de isca de cabelo (VANBREUSEGHEM, 1952; ZAMPRONHA et al., 2005), ficando as amostras incubadas à temperatura de 25°C por até 45 dias. Todos os cultivos foram observados diariamente e as colônias

obtidas foram submetidas à técnica do microcultivo em lâmina (SIDRIM & ROCHA, 2004). A identificação baseou-se nas características macro e micromorfológicas das colônias fúngicas (BARNETT & HUNTER, 1998; HOOG et al., 2000; LACAZ et al., 2002). Os dados meteorológicos de temperatura e precipitação pluviométrica foram obtidos mensalmente, via Internet, por acesso da página eletrônica da FEPAGRO. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. A comparação entre as médias foi realizada pelo teste Tukey com 5% de nível de significância. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS versão 6.08 (2001).

RESULTADOS

Das 672 amostras de pelo e crostas colhidas, obteve-se 2.759 isolados fúngicos, os quais foram classificados em 30 gêneros. Os fungos mais frequentemente isolados durante o período estudado foram: *Nigrospora* spp (16%), *Fusarium* spp (11,3%), *Curvularia* spp (11,1%), *Alternaria* spp (10,1%), *Epicoccum* spp (9,6%), *Paecilomyces* spp (9,5%) e *Trichoderma* spp (7,2%) (Tabela 1). Evidenciou-se que no inverno obteve-se o maior número de isolamentos fúngicos, havendo diferença significativa com as estações de primavera e verão ($P \leq 0,05$). Verificou-se também variação na frequência dos gêneros de fungos isolados de acordo com as estações do ano (Tabela 2).

Em apenas seis (0,89%) amostras de pelo e escamas de pele analisadas, houve o isolamento de dermatófitos, sendo três isolados de *T. mentagrophytes*, dois de *M. gypseum* e um de *T. verrucosum*. Verificou-se que o isolamento desses dermatófitos ocorreu durante os meses de inverno.

Das 48 amostras de solo analisadas, houve o crescimento de dermatófitos em 38 delas, sendo *M. gypseum* o dermatófito mais frequente, uma vez que foi isolado de 33 amostras de solo, como única espécie ou em associação com outras espécies de dermatófitos. Na sequência, *T. ajelloi* foi a segunda espécie mais isolada (n=9), seguida do *T. mentagrophytes* (n=7) e *T. verrucosum* (n=1). Evidenciou-se que *M. gypseum* e *T. ajelloi* foram isolados nas quatro propriedades, independente da variação de temperatura do período estudado.

DISCUSSÃO

Estudos com microbiota fúngica do tegumento hígido de bovinos são escassos. No presente estudo, a caracterização da microbiota fúngica de 672 amostras do tegumento hígido de bovinos de

corte demonstrou o crescimento de 30 gêneros de fungos, sendo *Nigrospora* spp, *Fusarium* spp, *Curvularia* spp, *Alternaria* spp, *Epicoccum* spp, *Paecilomyces* spp e *Trichoderma* spp os gêneros mais isolados. Já SIQUEIRA et al. (1986), ao estudar a microbiota de 77 bovinos sadios no estado de São Paulo, encontraram *Penicillium*, *Aspergillus* e *Mucor* como gêneros predominantes na pele dos animais. SIQUEIRA et al. (1990), ao avaliar a frequência de fungos em 360 amostras de pelame de bovinos sadios, durante um período de três anos, isolaram *Fusarium* spp, *Penicillium* spp, *Aspergillus* spp, *Curvularia* spp e *Rhizopus* spp. Como previamente sugerido por SIQUEIRA et al. (1990), acredita-se que essas diferenças na frequência dos gêneros fúngicos residentes no tegumento hígido de bovinos provavelmente se devem às diferenças ambientais entre os ecossistemas estudados.

Observou-se que as variações de temperatura, mas não as variações nos índices de precipitações pluviométricas influenciaram na distribuição da microbiota fúngica. No presente estudo, durante os meses de inverno, o isolamento de fungos do pelame dos animais foi significativamente superior aos meses de primavera e verão. Esses resultados foram similares aos encontrados por SIQUEIRA et al. (1990). Segundo estes mesmos autores, este fato está relacionado ao comprimento da pelagem dos animais, que, em temperaturas baixas, torna-se mais longa, criando um microclima favorável à proliferação fúngica. Além disso, a presença de diferentes gêneros fúngicos nas diferentes estações do ano evidencia a transitoriedade da microbiota fúngica no tegumento hígido de bovinos.

Ao verificar a presença de dermatófitos nos animais estudados, obteve-se o isolamento de seis dermatófitos, os quais foram classificados em três espécies: *T. mentagrophytes*, *M. gypseum* e *T. verrucosum*. A maioria desses isolamentos ocorreu nos meses de inverno, semelhante aos resultados obtidos por SINGH et al. (1997). ALI SHTAYEH et al. (1989) isolaram *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes*, *M. gypseum* e *M. nanum* de bovinos sadios. O fato de *T. verrucosum* ter sido isolado em apenas uma amostra, o que foi similar a SILVEIRA et al. (2003), demonstra que bovinos hígidos eventualmente podem carrear esta espécie de dermatófito. Já em outros estudos de microbiota em bovinos sem lesões, *T. verrucosum* não foi isolado em nenhuma ocasião (BARBOSA et al., 1971; SIQUEIRA et al., 1986, 1990). Embora LONDERO et al. (1970) tenham isolado *T. verrucosum* da pele hígida de bovinos e afirmem que estes animais sejam os responsáveis pela perpetuação da enfermidade,

Tabela 1 - Distribuição mensal da microbiota fúngica filamentosa isolada do tegumento hígido de bovinos de corte no Oeste do RS, durante o período de um ano.

Microbiota	-----meses-----												----total----	
	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	n	%
<i>Nigrospora</i> spp	9	32	43	56	45	37	1	40	46	46	39	48	442	16,0
<i>Fusarium</i> spp	13	14	18	25	26	17	29	22	41	39	32	38	314	11,3
<i>Curvularia</i> spp	24	13	13	19	13	8	5	30	45	30	55	53	308	11,1
<i>Alternaria</i> spp	2	3	27	40	51	38	37	36	24	10	12	-	280	10,1
<i>Epicoccum</i> spp	-	1	39	42	43	38	27	45	20	-	12	-	267	9,6
<i>Paecilomyces</i> spp	-	4	3	11	53	40	45	48	37	15	1	6	263	9,5
<i>Trichoderma</i> spp	9	28	27	10	4	16	29	21	14	20	8	14	200	7,2
<i>Penicillium</i> spp	1	23	23	4	9	10	7	6	3	6	1	10	103	3,7
<i>Ulocladium</i> spp	-	-	-	-	15	22	24	16	6	-	-	-	83	3,0
<i>Rhizopus</i> spp	14	15	10	7	3	5	3	3	4	3	1	10	78	2,8
<i>Bipolaris</i> spp	-	-	-	-	-	7	11	5	19	8	5	6	61	2,2
<i>Stemphylium</i> spp	-	-	-	-	-	16	25	17	1	2	-	-	61	2,2
<i>Mucor</i> spp	14	-	-	2	3	8	2	5	8	8	5	5	60	2,1
<i>Phoma</i> spp	3	7	8	7	9	-	13	3	2	-	1	1	54	1,9
<i>Aspergillus</i> spp	14	3	9	1	-	2	-	1	3	3	9	5	50	1,8
<i>Oidiodendron</i> spp	-	-	-	-	3	3	-	11	10	4	-	-	31	1,1
<i>Helminthosporium</i> spp	3	2	3	11	1	1	-	-	2	2	1	1	28	1,0
<i>Pleospora</i> spp	-	-	-	6	-	13	4	-	-	-	-	-	23	0,8
<i>Verticillium</i> spp	-	-	1	2	-	-	-	3	5	3	-	-	14	0,5
<i>Absidia</i> spp	-	-	5	-	-	-	-	4	1	-	-	-	10	0,3
<i>Hendersonula toruloidea</i>	-	-	1	2	1	-	3	1	-	-	-	-	8	0,2
<i>Acremonium</i> spp	1	1	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	6	0,2
<i>Geotrichum candidum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	4	0,1
<i>Leptosphaeria</i> spp	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	0,1
<i>Chaetomium</i> spp	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	0,07
<i>Cladosporium</i> spp	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,07
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Exserohilum</i> spp	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Scopulariopsis</i> spp	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Total	107	146	234	247	280	282	270	317	293	200	186	197	2.759	100

acreditam, baseados na frequência de isolamento obtida em seus estudos, que esta espécie animal não atue como um portador assintomático deste agente, não albergando este dermatófito na sua microbiota residente. Similarmente, SILVEIRA et al. (2003) afirmam que *T. verrucosum* na pele de bovinos hígidos é um fungo de transição, ocasional e não residente. Entretanto, essas frequências diferem das encontradas por TAKATORI et al. (1993) e por OLLHOFF (2003), que encontraram, respectivamente, 20,7% e 40% de amostras positivas para este dermatófito na pele hígida de bovinos. Porém, esses autores conduziram seus trabalhos com a presença de animais infectados. Dessa forma, acredita-se que o aumento da frequência de isolamento de *T. verrucosum* em animais hígidos esteja relacionada com o contato com animais doentes ou já

recuperados e que podem veicular os conídios do fungo, atuando como disseminadores, como já previamente sugerido por LONDERO et al. (1970). Em contrapartida, este estudo mostrou que *T. mentagrophytes* e *M. gypseum*, embora sejam espécies pouco adaptadas aos bovinos e ocasionalmente implicadas em casos da enfermidade nesta espécie, podem estar presentes transitariamente na microbiota, como já previamente relatado por LONDERO et al. (1970), BARBOSA et al. (1971), ALI SHTAYEH et al. (1989) e SIQUEIRA et al. (1986, 1990).

De 48 amostras de solo processadas, 38 (79,16%) apresentaram crescimento de *M. gypseum*, *T. ajelloi*, *T. mentagrophytes* e *T. verrucosum*. No Brasil, há alguns relatos de isolamento de dermatófitos a partir de amostras de solo em áreas urbanas

Tabela 2 - Distribuição sazonal de sete gêneros fúngicos mais isolados da microbiota fúngica do tegumento hígido de bovinos de corte no Oeste do RS, durante o período de um ano.

Gêneros fúngicos mais isolados	Verão	Outono	Inverno	Primavera
<i>Nigrospora</i> spp	22.2 ^a	36.0 ^a	22.0 ^{bcd}	32.7 ^a
<i>Fusarium</i> spp	16.2 ^a	17.2 ^{bc}	19.2 ^{cd}	25.5 ^{ab}
<i>Curvularia</i> spp	22.5 ^a	11.20 ^c	12.0 ^d	32.5 ^a
<i>Alternaria</i> spp	1.2 ^c	29.5 ^{ab}	30.5 ^{ab}	11.5 ^{bc}
<i>Epicoccum</i> spp	0.2 ^c	31.0 ^a	28.7 ^{abc}	7.2 ^c
<i>Paecilomyces</i> spp	2.5 ^{bc}	16.7 ^c	36.5 ^a	13.2 ^{bc}
<i>Trichoderma</i> spp	12.7 ^{ab}	10.2 ^c	13.5 ^d	10.5 ^{bc}

Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (95% de intervalo de confiança).

(LONDERO & RAMOS, 1961; MARTINS DE CASTRO, 1961; SEVERO et al., 1989; ZAMPRONHA et al., 2005). Neste estudo, *M. gypseum*, além de ter sido a espécie mais isolada das amostras de solo, esteve presente em todos os estabelecimentos estudados e em todas as estações do ano avaliadas. Este encontro evidencia que este dermatófito geofílico apresenta-se amplamente distribuído nos solos de áreas rurais do RS. Esse fato pode estar associado à presença de matéria orgânica rica em material queratinizado, principalmente pelos dos animais, uma vez que as amostras foram provenientes daqueles locais onde os bovinos permaneciam por períodos prolongados, o que gera um ambiente propício para a vida saprofítica de fungos queratinofílicos. Segundo GIP & HERSLE (1966), a abundância de conídios de *M. gypseum* encontrados no solo pode estar relacionado, também, ao aumento na aplicação de fertilizantes queratinofílicos que degradam a queratina da planta, tornando-a disponível para os dermatófitos. Embora o isolamento de dermatófitos do solo e dos animais não tenha tido coincidência, observou-se que nos animais e no solo foram isoladas as mesmas espécies, o que permite sugerir que o solo pode atuar como uma possível fonte de infecção, tendo relevante importância e influência na manutenção dos conídios fúngicos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciaram que a microbiota fúngica do tegumento hígido de bovinos de corte é transitória, sendo influenciada pela estação do ano. Além disso, demonstrou-se que bovinos sadios não atuam como

portadores assintomáticos de *T. verrucosum*, evidenciando que esta espécie de dermatófito é não residente no tegumento dos animais. O fato de isolarem-se diferentes espécies de dermatófitos a partir de amostras de solo sugere que pode atuar como fonte de contaminação aos animais, mantendo os conídios do fungo no ambiente.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Dr^a Luciana Pötter, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Superior Norte (CESNORS), pela realização da análise estatística.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Processo nº 23110.000973/2011-68.

REFERÊNCIAS

- ABRIL, M.J. et al. Estudio de los dermatofitos y otros hongos queratinofílicos de los suelos de Navarra. **Rev Iberoam Micol**, v.8, p.79-88, 1991.
- ALI SHTAYEH, M.S. et al. Keratinophilic fungi on the hair of cows, donkeys, rabbits, cats and dogs from the West Bank of Jordan. **Mycopathologia**, v.104, p.109-121, 1988. Disponível em: <<https://springerlink3.metapress.com/content/q0377272n01q3748/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=c1aygt0fwug5omys3h3xft2b&sh=www.springerlink.com>>. Acesso em: 12 set. 2011. doi: 10.1007/BF00436936.
- BARBOSA, M. et al. Ocorrência do *Trichophyton mentagrophytes* em bovinos normais no Estado de Minas Gerais. **Arq Esc Vet UFMG**, v.23, p.121-123, 1971.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minnesota: APS, 1998. 218p.
- CABAÑES, F.J. et al. Seasonal study of the fungal biota of the fur of dogs. **Mycopathologia**, v.133, p.1-7, 1996. Disponível em: <<https://springerlink3.metapress.com/content/m3nrn84217011605/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=c1aygt0fwug5omys3h3xft2b&sh=www.springerlink.com>>. Acesso em: 10 set. 2011. doi: 10.1007/BF00437092.
- CABAÑES, F.J. Dermatofitosis animales. Recientes avances. **Rev Iberoam Micol**, v.17, p.S8-S12, 2000. Disponível em: <<http://www.reviberoammicol.com/2000-17/S08S12.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2009.
- DE HOOG, G.S. et al. **Atlas of clinical fungi**. Utrecht: Centraalbureau voor schimmelcultures, 2000. 1126p.
- DÍAZ, M.C. et al. Dermatofitosis: un problema del pasado un desafío del presente. **Adel Microbiol Enf Inf**, n.3, p.212-273, 1984.
- GAMBALE, W. et al. Dermatophytes and other fungi of the hair coat of cats without dermatophytosis in the city of São Paulo, Brazil. **Feline Pract**, v.21, p.29-33, 1993.

- GIP, L.; HERSLE, K. Ringworm lesions caused by *Microsporun gypseum* – Two cases of soil infection. **Acta Dermatologic**, v.46, p.82-85, 1966.
- GUDDING, R.; NAESS, B. Vaccination of cattle against ringworm caused by *Trichophyton verrucosum*. **Am J Vet Res**, v.47, n.11, p.2415-2417, 1986.
- KOMAREK, J.; WURST, Z. The dermatophytes of clinically healthy dogs and cats. **Vet Medicine**, v.34, p.59-63, 1989.
- LACAZ, C.S. et al. **Tratado de micologia médica**. São Paulo: Sarvier, 2002. 1104p.
- LONDERO, A.T.; RAMOS, C. Ocorrência de dermatófitos “geofílicos” no solo do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev Inst Med Trop S Paulo**, v.3, p.75, 1961.
- LONDERO, A.T. et al. Isolamento do *Trichophyton mentagrophytes* de bovinos clinicamente sãos. **Rev Bras Pesq Médicas e Biológicas**, v.3, n.3-4, p.27-28, 1970.
- MARIAT, F.; ADAM-CAMPOS, C. La technique du carré de tapis, méthode simple de prélevement dans les mycoses superficielles. **Annales de l'Institut Pasteur**, v.113, p.666-668, 1967.
- MARTINS DE CASTRO, R. Isolamento do dermatófito *Microsporun gypseum* de amostras de terra dos Estados de São Paulo e Minas Gerais (Brasil). **Rev Inst Med Trop S Paulo**, v.3, p.78, 1961.
- MORIELLO, K.A.; DE BOER, D.J. Fungal flora of the haircoat of cats with and without dermatophytosis. **J Med Vet Mycol**, v.29, n.5, p.285-292, 1991.
- MUENDE, J.; WEBB, D. Ringworm fungus growing as a saprophyte under natural conditions. **Arch Dermatol Syphilografie**, v.36, p.987, 1937.
- NICHITA, I.; MARCUHTTP, A. The fungal microbiota isolated from cats and dogs. **Anim Sci Biotechnol**, v.43, n.1, p.411-414, 2010. Disponível em: <http://www.usab-tm.ro/fileadmin/fzb/Simp%202010/vol1/fundamental_sciences_in_animal_husbandry/biochemistry,biophysics,mathematics/Nichita1.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2010.
- OLLHOFF, R.D. Exame micológico e acompanhamento clínico de bovinos infectados pela forma latente do *Trichophyton verrucosum*. **Arch Vet Sci**, v.8, n.2, p.47-50, 2003. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/veterinary/issue/view/396>>. Acesso em: 17 nov. 2010.
- PEREIRA, D.I.B.; MEIRELES, M.C.A. Dermatofitoses. In: RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e equídeos**. Santa Maria: Palloti, 2007. V.1., p.451-457.
- SAS. **Statistical Analysis Systems user's guide**: Stat, Version 8.ed. Cary, 2001. 1464p.
- SIDRIM, J.J.C.; ROCHA, M.F.G. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004. 388p.
- SEVERO, L.C. et al. *Microsporun gypseum* – Relato de surto de infecção e isolamento do solo. **An Bras Dermatol**, v.64, n.2, p.119-120, 1989.
- SILVEIRA, E.S. et al. *Trichophyton verrucosum* em bovinos com pele hígida e com lesões. **Acta Sci Vet**, v.31, n.1, p.45-49, 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/031-1.htm>>. Acesso em: 29 jun. 2009.
- SINGH, N. et al. Clinico-epidemiological studies on bovine dermatophytosis in and around Bikaner. **Indian J Anim Sci**, v.67, n.10, p.845-848, 1997.
- SIQUEIRA, P.A. et al. Flora micótica do tegumento externo de bovinos sadios do Estado de São Paulo, Brasil. **Zootecnia**, v.23, n.2, p.161-171, 1985.
- SIQUEIRA, P.A. et al. Levantamento da microbiota dermatofílica e fúngica do tegumento externo de bovinos. **BIA**, v.48, n.2, p.265-268, 1986.
- SIQUEIRA, P.A. et al. Estudo da flora do tegumento externo de bovinos e parte aérea de plantas forrageiras em São José do Rio Preto. **BIA**, v.47, n.1, p.1-10, 1990.
- TAKATORI, K. et al. The isolation and potencial occurrence of keratinophilic fungi from hairs of healthy domesticated animals. **Trans Mycol Soc Jpn**, v.21, n.1, p.113-120, 1980.
- TAKATORI, K. et al. Isolation of *Trichophyton verrucosum* from lesional and non-lesional skin in calves. **J Vet Med Sci**, v.55, n.2, p.343-344, 1993. Disponível em: <<http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=jvms1991&cdvol=55&noissue=2&startpage=343&lang=en&from=jnlto>>. Acesso em: 20 de junho de 2011. doi: 10.1292/jvms.55.343.
- VALLE, J. et al. Dermatofitos y flora saprofita en perros y gatos con lesiones sospechosas de dermatofitosis. **Rev Iberoam Micol**, v.2, p.109-118, 1985.
- VANBREUSEGHEM, R. Technique biologique pour l'isolement der dermatophytes du sol. **Ann Soc Belg Med Trop**, v.32, p.173-178, 1952.
- ZAMPRONHA, V.C. et al. Isolamento e identificação de dermatófitos presentes no contínuo do solo de cerrado do campus II da Universidade Católica de Goiás. **Rev Eletrônica Fac Montes Belos**, v.1, n.1, p.37-49, 2005. Disponível em: <http://www.fmb.edu.br/revista/edicoes/vol_1_num_1/Isolamento_e_identificacao_de_dermatofitos.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2011.
- ZAROR, L.; CASAS, S. *Microsporun canis* en conejos angora sanos (Valdivia-Chile). **J Vet Med**, n.35, p.204-206, 1988. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0450.1988.tb00488.x/abstract>>. Acesso em: 30 jul 2010. doi: 10.1111/j.1439-0450.1988.tb00488.x.