

AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL CRESCIMENTO E RESISTÊNCIA DE ESPÉCIES FÚNGICAS AO FORMOL

Carlos Henrique Przybysz

Docente Especialista em Anatomia e Histologia Humana da Faculdade de Apucarana - FAP. E-mail: carlos.henrique@fap.com.br

Edson Scolin

Docente Mestre em Anatomia Humana da Faculdade de Apucarana - FAP. E-mail: scolin@fap.com.br

Anderson Forcato

Estagiário da disciplina de Anatomia Humana do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana - FAP. E-mail: forcatobio@hotmail.com

Kamila de Araújo

Estagiária da disciplina de Anatomia Humana do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana - FAP. E-mail: kami_araujo25@hotmail.com

Luan Costa

Estagiário da Disciplina de Anatomia Humana do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana - FAP. E-mail: luan_costa_20@hotmail.com

RESUMO: A pele humana é habitada por várias espécies de microorganismos, incluindo alguns oportunistas. Esta microbiota se mantém em equilíbrio metabólico, inibindo o supercrescimento de espécies resistentes ou novos patógenos. Apesar deste equilíbrio, a contaminação fúngica vem crescendo aceleradamente. O encontro de fungos patogênicos é suficiente para implicá-los como causadores de doenças, pois não são contaminantes naturais de laboratório. O formaldeído é um produto de baixo custo muito utilizado na anatomia para conservação de peças anatômicas. Alguns fungos apresentam resistência ao formol utilizado a 10 % nesta conservação, como, o *Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger*. Algumas peças anatômicas do laboratório de anatomia humana apresentaram uma substância branca na superfície dos tecidos adiposos, assim iniciou-se uma pesquisa literária deste assunto, porém poucos trabalhos foram encontrados, se tornando necessário estudo aprofundado, tendo objetivo de avaliar a ação fungicida do formol utilizado, realizando coletas em bancadas de estudo e tanque de conservação de cadáveres, bem como teste de tubos múltiplos em 10 (dez) concentrações diferentes de formol. Identificou-se 10 (dez) gêneros fúngicos, tais como: *Epicoccum*, *cladosporium*, *cândida*, *bipolaris*, *histoplasma*, *scedosporium*, *curvularia*, *coccidiodes immitis* e *trichopyton rubrum*. Não houve crescimento destes no teste de tubos múltiplos, concluindo que o formol é realmente um produto com ação fungicida.

PALAVRAS-CHAVE: Fungicida; Formol; Anatomia; Fungos.

EVALUATION OF POSSIBLE GROWTH AND RESISTANCE OF THE FORMOL FUNGUS SPECIES

ABSTRACT: The human skin is inhabited by several species of microorganisms, including some opportunistic. These micro bios remain in metabolic balance, inhibiting the overgrowth of resistant species or new pathogens. Although this balance, the fungal contamination is growing rapidly. The finding of pathogenic fungi is enough to involve them as causes of disease, because there are no natural laboratory contaminants. Formaldehyde is a product of low-cost widely used in anatomy to conservation of anatomical parts. Some fungi show resistance to a 10% formaldehyde used in conservation, such as *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*. Some anatomical parts of the human anatomy laboratory had a white substance on the adipose tissue surface, so there was a subject of literary research, but few studies were found, it is necessary to study further, and aim to evaluate the action of the fungicide used formaldehyde, performing collections for study tables and in storage of corpses tank, and multiple test tubes at 10 different concentrations of formalin. It was identified 10 fungal genera, such as *Epicoccum*, *Cladosporium*, *Candida*, *Bipolaris*, *Histoplasma*, *Scedosporium*, *Curvularia*, *coccidiodes immitis* and *trichopyton rubrum*. There was no growth in these multiple test tubes and concluded that formaldehyde is a product with fungicidal action.

KEYWORDS: Fungicide; Formaldehyde; Anatomy; Fungi.

INTRODUÇÃO

A pele humana e normalmente habitada por várias espécies de bactérias e fungos, incluindo alguns oportunistas, mantendo-se em equilíbrio metabólico, inibindo o supercrescimento de qualquer espécie resistente ou patogêno virulento. Apesar de todo esse equilíbrio natural, o nível de contaminação por agentes fúngicos vem crescendo de forma acelerada. O encontro de fungos patogênicos é suficiente para implicá-los como causadores de doenças, pois não são contaminantes naturais de laboratório (ANDRÉ; WEIKERT, 2000).

O formaldeído é um produto de baixo custo para muitas reações químicas, sendo utilizado em grande número de produtos. É um gás inflamável, incolor e polimerizado em temperaturas ambientais. Disponível comercialmente em solução aquosa a 30-50%, também conhecido como formol ou formalina com fórmula química igual a CH_2O . (FORMALDEÍDO, 2008).

Na Anatomia Humana é muito utilizado em concentração a 10% na conservação de peças anatômicas e cadáveres inteiros, na fixação de tecidos histológicos, preservação de materiais biológicos, preparação de vacinas e também como preservativo, desinfetante e anti-séptico, na confecção de germicidas, fungicidas agrícolas.

Alguns fungos apresentam resistência ao formol a 10% na conservação de peças anatômicas em Laboratórios de Anatomia Humana, como o *Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger*. Porém, são poucos os trabalhos em que se avalia a ação do formol como fungicida nos laboratórios de anatomia humana.

Devido a algumas peças anatômicas do laboratório de anatomia humana apresentaram uma substância branca pastosa na superfície, geralmente em peças com tecido adiposo, parecendo contaminação fúngica, iniciou-se uma pesquisa literária sobre este assunto, porém, poucos trabalhos foram realizados sobre contaminação fúngica em peças anatômicas em laboratórios de anatomia humana, bem como sobre a ação do formol utilizado como conservante destas peças.

A literatura relata que o formaldeído a 10% tem ação bactericida, fungicida, virucida e esporicida, sendo que muitos autores também afirmam que o formaldeído a 2% atua como bactericida e fungicida. Têm-se ainda trabalhos demonstrando que o gás de formaldeído age melhor que formalina líquida.

Devido a poucas pesquisas sobre a ação do formaldeído como fungicida em peças anatômicas, cadáveres e tanques de conservação de cadáveres, tornou-se necessário um estudo mais aprofundado sobre a ação deste produto muito utilizado nos laboratórios de anatomia humana.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a ação do formaldeído como fungicida no laboratório de anatomia humana, além de verificar o possível crescimento e resistência de algumas espécies ao formol; Realizar coletas de material microbiológico nas bancadas de estudo do laboratório de anatomia humana após desinfecção com álcool 70% e paredes internas e fundo do tanque de conservação de cadáveres contendo formol à 10%, para identificação de gênero e espécie, bem como possível existência de gênero fúngico resistente ao formol ou patogêno no laboratório de anatomia humana; por fim, Verificar o possível crescimento dos fungos encontrados no laboratório de

anatomia humana em 10 concentrações diferentes de formol.

Os fungos (do latim *fungus* = cogumelo) têm sido tradicionalmente considerados como "semelhantes a plantas". São imóveis em sua maioria e suas paredes celulares assemelham-se as de plantas, em espessura e, até certo ponto, em composição química e em estrutura ultramicroscópica (CARACTERÍSTICAS..., 2008, p. 1).

Durante muito tempo os fungos foram considerados vegetais. A partir de 1960 passaram a ser classificados como reino à parte - Fungi. Os fungos são seres vivos eucarióticos unicelulares como as leveduras, ou pluricelulares como os fungos filamentosos ou bolores e os cogumelos. Os fungos não sintetizam clorofila nem qualquer pigmento fotossintético (TRABULSI et al., 1999).

Fungos são seres dispersos no meio ambiente, em vegetais, ar atmosférico, solo e água e, embora sejam estimados em 250 (duzentas e cinquenta) mil espécies, menos de 150 (cento e cinquenta) foram descritos como patogênicos aos seres humanos. Leveduras são fungos capazes de colonizar o homem e animais e, frente à perda do equilíbrio parasito-hospedeiro, podem causar diversos quadros infecciosos com formas clínicas localizadas ou disseminadas. De modo diverso, fungos filamentosos, ou bolores, normalmente, não fazem parte da microbiota animal e, portanto o homem não é um reservatório importante para esse grupo de fungos (BRASIL, 2008).

Alguns fungos apresentam resistência a produtos químicos utilizados na preservação e fixação de peças anatômicas para estudo ou peças histológicas, além de desinfetantes. A maioria dos produtos desinfetantes utiliza o formol em sua composição.

Spicher e Peters (1976) realizaram um teste para determinar a resistência dos microorganismos em diferentes concentrações de formaldeído. Nesse experimento foram testados a resistência dos fungos *Aspergillus niger* e *Candida albicans*. Para os estudos, suspensões de germes foram expostas a Formaldeído a 2,9% com temperatura de 20 graus °C e pH (7.0). O efeito microbicida do formaldeído foi medido pela diminuição da proporção de germes capaz de multiplicação na suspensão ($\lg(N/N_0)$); onde: N_0 número inicial de germes capaz de multiplicação; N número de germes capaz de multiplicação após exposição ao formaldeído. Para a morte das células de *Candida albicans* não foram necessários concentrações de formaldeído superiores a 2,9%. Os conídios de *Aspergillus niger* foram mais resistentes do que as células de *Candida albicans*, porém, não necessitando de concentrações mais elevadas do que 2,9% para a sua morte.

André e Weikert (2000) isolou e identificou os principais patógenos microbiológicos encontrados no laboratório de anatomia humana. Os principais patógenos identificados foram monilla e aspergillus no ar do laboratório; trichophyton em tecido cadavérico, fragmentos ósseos e lesões dermatológicas; mycobactérias e leveduras em tecido cadavérico e lesões das mãos e unhas.

Formol a 10% é usado na fixação de tecidos histológicos, preservação de materiais biológicos e preparação de vacinas (MARCANO; PALACIOS; VIVAS, 1985).

O Instituto Nacional do Câncer - INCA (BRASIL, 2008) descreve que o formol é utilizado na confecção de germicidas

e fungicidas agrícolas, bem como na fabricação de drogas e pesticidas.

A atividade germicida do formaldeído se deve a alquilação de radicais amino, carboxil, oxidril e sulfidril de proteínas e ácidos nucléicos microbianos, formando pontes metilênicas ou etilênicas, o que impede que esses compostos celulares realizem suas funções. Tem ação lenta em concentração de 5%, necessitando de 6 a 12 horas para agir como bactericida e de 18 horas, a 8%, para agir como esporicida (ROMANO; QUELHAS, 2008).

O formaldeído mostrou atividade esporicida e bactericida baixo em determinadas condições de temperatura e umidade; estes efeitos foram demonstrados primeiramente para *Bacillus anthracis* em um processo a 70°C (RODRÍGUEZ; DESPAIGNE; BETANCOURT, 2006).

1.1 GÊNERO EPICOCCUM

É um fungo onipresente e cosmopolita, apresentando-se em duas espécies. São encontrados em resíduos vegetais, planta serapilheira, solo e pele humana. Sua disseminação é por meio de esporos secos conduzidos pelo vento. Seu crescimento é diferenciado podendo ser em diferentes substratos incluindo papel, tecidos e insetos. Não apresenta nenhuma utilização industrial. Colônias geralmente de cor laranja. Não é considerado como patógeno ou oportunista de acordo com relatos científicos. Comumente são encontrados no ar exterior, podendo causar asma (ENVIRONIX, 2009).

1.2 GÊNERO CLADOSPORIUM

Cladosporium se apresenta como manchas escuras, de cor marrom ou preta, tem aspecto aveludado e pode formar ramificações semelhantes a “arvorezinhas” (WIKIPEDIA, 2009a).

Apresenta mais de 40 (quarenta) espécies. É “onipresente” e “cosmopolita”, sendo um dos fungos mais comuns encontrados em todo o mundo. Seu crescimento se dá em superfície de celulose, tecidos, madeira, lugares úmidos, reboco de azulejos principalmente em banheiros onde a umidade é muito alta (TEICHER, 2009).

É considerado alérgico podendo causar asma. Geralmente não apresenta riscos para os seres humanos. Algumas espécies atualmente são referidas como *Cladophialophora* quando conduzem a infecção humana. Algumas enzimas produzidas por *Cladosporium* são utilizados na produção de contraceptivos orais (TEICHER, 2009).

1.3 GÊNERO CÂNDIDA

Apresenta-se em várias espécies tais como *Keyfy* e *Albicans*, contendo uma variedade de organismos isolados da pele humana e membranas mucosas fazendo parte da flora normal da boca e outras membranas mucosas do corpo. Não são transportados pelo ar, sendo considerado alérgico (CÂNDIDA..., 2009).

1.3.1 Espécie Cândida Keyfy

Sinônimo: *Cândida pseudotropicalis*. Colônias são brancas a creme colorido, liso, glabro com aparência de fermento. Testes fisiológicos realizados demonstraram que germinação em tubos de ensaio foi negativa e seu crescimento a temperatura de 37°C é variável (CÂNDIDA..., 2009).

Raramente a candidíase é causada pela *Cândida keyfy* e é normalmente associada a manifestações cutâneas superficiais e não de doença sistêmica (CÂNDIDA..., 2009).

1.3.2 Espécie Cândida Albicans

Fungo diplóide (levedura), com reproduções sexuadas, causando infecções oportunistas bucais e genitais em humanos. Infecções sistêmicas surgem em pacientes imunocomprometidos (pacientes HIV positivo, quimioterapia, transplantados de órgãos e medula óssea) (WIKIPEDIA, 2009b).

C. albicans é comensal, encontrando-se na flora intestinal e na boca humana. Em circunstâncias normais, a *C. albicans* vive em 80% da população humana, sem efeitos nocivos, embora seu crescimento resulte na candidíase, freqüentemente observado em indivíduos imunocomprometidos, como pacientes HIV positivos. Candidíase, também conhecida como “sapinhos”, é uma condição comum que normalmente é facilmente curado (WIKIPEDIA, 2009b).

1.4 GÊNERO BIPOLARIS

Com 45 (quarenta e cinco) espécies, são principalmente parasitas de plantas tropicais e subtropicais, porém várias espécies, nomeadamente *B. australiensis*, *B. hawaiiensis* e *B. spicifera* estão bem documentados como patógenos humanos (BIPO-LARIS..., 2009a).

Seus esporos são distribuídos pelo vento crescendo em resíduos vegetais, solo, podendo crescer também em vários materiais (BIPO-LARIS..., 2009b).

É considerado alérgico causando asma e sinusite alérgica, podendo levar a infecções oportunistas em ambos os indivíduos, saudáveis ou imunocomprometidos (BIPO-LARIS..., 2009b).

Não são descritas utilizações industriais. Diversas espécies podem produzir as micotoxinas – sterigmatocystin, considerado como carcinogênico, que pode produzir danos aos rins e fígado quando ingeridos pelos animais de laboratório (BIPO-LARIS, 2009).

1.5 GÊNERO HISTOPLASMA CPSULATUM

Fungo dimórfico patógeno causador de histoplasmose. *Histoplasma capsulatum* é um dimórfico térmico apresentando duas formas. Na temperatura corporal (37°C) tem forma de levedura. Diante de temperaturas inferiores a 35°C e sobre substratos naturais, cresce como um fungo com micélio branco a castanho, com característica oval ou piriforme (VOLK, 2000).

O fungo *Histoplasma capsulatum* é o causador mais comum de infecções respiratórias (histoplasmose) em todo o mundo. Enquanto a maioria das infecções são leves, 10% dos casos resultam em complicações com risco de vida, tais como infla-

mação do pericárdio e fibrose dos grandes vasos sanguíneos (RACHID et al., 2003).

Histoplasmose é uma infecção micótica intracelular do sistema reticuloendotelial causados pela inalação de conídios do fungo *Histoplasma capsulatum* (HISTOPLASMA..., 2009).

1.6 GÊNERO SCEDOSPORIUM

O gênero é composto por duas espécies clinicamente importantes: *Scedosporium apiospermum* e *Scedosporium prolificans* (antigo *S. inflatum*). *S. apiospermum* e *S. prolificans* são fungos filamentosos onipresentes encontrados no solo, esgotos e águas poluídas. *Scedosporiosis* representa um amplo espectro clínico de doenças causadas por os agentes do gênero *Scedosporium*. Podem ser colonizadores das árvores brônquicas nos casos de tuberculose pulmonar e fibrose cística. Causa doenças como: infecções da pele e dos tecidos moles com extensão de tendões, ligamentos, ossos; artrite; osteomielite; pneumonia; endocardite; peritonite; meningoencefalite, meningite; abscesso cerebral; parotidite; abscesso da tireóide; sinusite e ceratite, além disso, o tratamento de infecções por *Scedosporium* são difíceis devido à sua resistência a muitos agentes antifúngicos (CORTEZ et al., 2008).

Seu crescimento é rápido a 25°C, colônias com aspecto fofo e úmido de cor cinza claro, tornando-se cinza escuro para preto. Apresenta hifas septadas hialinas e conídios. Os conídios são ovais, com aspecto de castanha, truncado na base, unicelulares e aparecem em cachos na ponta de anéides isolados (SCEDOSPORIUM..., 2009).

1.7 GÊNERO CURVULÁRIA

Constituem um dos mais fascinantes grupos, devido à frequência com que são observados espécimes do gênero e ao elevado número de espécies identificadas. Apesar da maioria dos táxons do gênero ser conhecida como saprófito em diferentes substratos vegetais e no solo, muitas espécies são fitopatogênicas, sobretudo em gramíneas e em regiões de clima tropical e subtropical. É composto por mais de 40 (quarenta) táxons (SIVANESAN, 1987).

No entanto, três espécies causam infecções humanas, principalmente *C. lunata*, *C. pallescens* e *C. geniculata*. Colônias com crescimento rápido a 25°C com aspecto de camurça, cor castanho escuro, com conídios cilíndricos e/ou curvos (CURVULARIA..., 2009).

Pode causar infecção humana como onicomiose, ceratite, sinusite, micetoma, pneumonia, endocardite, abscesso cerebral e infecção disseminada (CURVULARIA, 2009). Um pequeno número de espécies pode raramente originar doenças em animais, incluindo humanos, surgindo como agentes de onicomioses, sinusite alérgica, pneumonia, endocardite e alergia broncopulmonar (CARTER; BOUDREAUX, 2004).

1.8 GÊNERO COCCIDIOIDES IMMITIS

Fungo patógeno que pode mudar suas hifas em endósporos com a temperatura corporal que são transportados pela corrente sanguínea a todo corpo, assim, é o mais virulento dos

fungos patogênicos altamente endêmico nas áreas semi-áridas (VOLK, 2002).

Recentemente foi reconhecido a possuir 2 espécies: *C. immitis* e *C. posadasii* morfologicamente. Colônias de *C. immitis* / *posadasii* em Sabouraud's dextrose ágar em 25°C são inicialmente úmido e glabro, mas rapidamente tomam um aspecto de camurça aveludado, branco acinzentado com um bronzeado de castanha (COCCIDIOIDES..., 2009).

1.9 TRICHOPHYTON RUBRUM

Trichophyton rubrum é um fungo filamentoso cosmopolita que pode infectar tecidos queratinizados de humanos como pele, unhas e, raramente, cabelo, e é um dos dermatófitos mais frequentemente encontradas (COSTA et al., 2002).

Apesar da incidência e importância médica deste dermatófito, pouco se sabe sobre suas características genéticas e biológicas. Análises genéticas clássicas não são possíveis com *T. rubrum*, porque sua fase sexual não é conhecida. Além disso, o número de cromossomos desta espécie não foi determinado por microscopia óptica a partir de material mitótico sendo geralmente inadequado para o estudo dos cromossomos fúngicos (ZOLAN, 1995).

Este fungo foi descrito primeiramente por Malmsten, em 1845. Colônias com crescimento lento à moderadamente rápido com textura cerosa, glabra a felpuda de cor branca a bege brilhante amarelado ou vermelho violeta (WIKIPEDIA, 2009c).

2 MATERIAL E MÉTODO

Realizaram-se coletas microbiológicas em bancadas de estudo e tanque de formol com swab esterilizado, semeando-o em placas de Petri estéril, utilizando a técnica de semeadura quantitativa. As coletas primeiramente foram realizadas nas bancadas após desinfecção com álcool 70%, sendo em dois pontos distintos. O material foi semeado em placa de Petri esterilizada descartável tamanho 90x15 contendo Agar Sabouraud Dextrose. Após este processo, as peças foram expostas nas bancadas e manuseadas pelos alunos durante 2 a 4 horas, tempo da aula prática. Após este tempo, as peças foram retiradas coletando-se o material microbiológico novamente das bancadas em dois pontos distintos. Ao total foram realizadas 4 (quatro) coletas por bancada, sendo duas antes e duas após a exposição das peças com formol. Este processo foi realizado uma vez por semana em duas semanas totalizando 40 (quarenta) placas.

As coletas do material microbiológico no tanque de conservação de cadáveres foram realizadas da mesma maneira, onde se coletaram 2 (duas) amostras de cada parede, sendo uma acima do formol e uma abaixo do formol, e 2 (duas) no fundo do tanque, totalizando 10 (dez) placas.

As placas foram colocadas em estufas, sendo, na primeira semana 15 (quinze) placas a temperatura de 27°C e 15 (quinze) placas a 35°C, por um período de 15 (quinze) dias. Na segunda semana realizou-se o mesmo processo da primeira semana. Após cada período, as placas foram retiradas para identificação

dos gêneros, confeccionando lâminas para análise microscópica, utilizando lâminas simples de vidro medindo 26x76mm com espessura de 1,0 a 1,2mm; capela com exaustor; pinça anatômica pequena; tesoura cirúrgica ponta fina reta; fita adesiva transparente larga. Dentro da capela cortou-se um pedaço de fita adesiva com auxílio da tesoura, colocando-a em cima da colônia desejada, com o auxílio da pinça, retirou-se a fita adesiva da colônia e finalmente colocou-a sobre a lâmina de vidro.

Para cada colônia fúngica, confeccionou-se uma lâmina, somando-se um total de 24 (vinte quatro) lâminas representando 24 (vinte quatro) colônias diferentes, porém apenas 10 (dez) foram representando 10 (dez) gêneros fúngicos. As lâminas foram analisadas no microscópio de luz para identificação dos gêneros. Após a identificação deu-se início ao teste de tubos múltiplos, para verificação do possível crescimento fúngico em concentrações crescentes de formol, contendo sabouraud líquido (dextrose, peptona - proteína de carne e água destilada), e formol. A série crescente da solução de formaldeído iniciou-se com o tubo 01 contendo 1% de formaldeído, sendo 0.1ml de formol e 9.9 ml de sabouraud líquido, e terminou no tubo 10 com 10% de formaldeído, sendo 1ml de formol e 9ml de sabouraud líquido. Como o total de fungos encontrados foram de 10 (dez) gêneros, e para cada foram necessários 10 (dez) tubos, totalizou-se (cem) 100 tubos.

O primeiro passo desta técnica foi a preparação do sabouraud líquido com pH 5,6, onde foi utilizado 40gr de Dextrose e 10gr de peptona diluídos em 1000ml de água destilada em balão volumétrico. O Sabouraud líquido foi distribuído em 100 (cem) tubos utilizando pipeta graduada de 10mL, autoclavados por 15 (quinze) minutos a 121°C. Na segunda etapa, distribuiu-se formol em concentrações diferentes de 1% a 10% nos tubos, utilizando pipeta graduada de 1mL, sendo realizado em capela com exaustor (Quadro 1).

Quadro 1 distribuição do meio líquido e formol nos tubos

	Meio de Cultura (sabouraud líquido)	Formol
TUBO 1	9,9 ml	0,1 ml
TUBO 2	9,8 ml	0,2 ml
TUBO 3	9,7 ml	0,3 ml
TUBO 4	9,6 ml	0,4 ml
TUBO 5	9,5 ml	0,5 ml
TUBO 6	9,4 ml	0,6 ml
TUBO 7	9,3 ml	0,7 ml
TUBO 8	9,2 ml	0,8 ml
TUBO 9	9,1 ml	0,9 ml
TUBO 10	9,0 ml	1,0 ml

Cada gênero foi disseminado em 10 (dez) tubos dentro de capela com auxílio de bico de bunsen e alça de níquel cromo, onde se passou a alça sobre a colônia e dissemina-a no meio líquido do tubo. Após, os tubos permanecem por 7 (sete) dias a 27 °C e 7 (sete) dias a 35 °C. se o líquido turvar, houve crescimento fúngico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de 15 (quinze) dias em que as placas de petri permaneceram nas estufas à temperatura de 27°C e

35°C, se observou presença de várias colônias, estando mais presentes nas placas com material coletado após exposição das peças formolizadas do que após desinfecção com álcool 70%. Teoricamente as colônias deveriam aparecer em maior quantidade nas placas com material coletado após desinfecção com álcool 70%, e não após a exposição das peças formolizadas.

Nas placas com material coletado das paredes e fundo do tanque de conservação de cadáveres não houve crescimento de nenhuma colônia, devido ao pouco manuseio neste local, evitando assim, que o formol evapore em período de tempo, permanecendo desta maneira sempre em concentração de 10%, além disso, a não exposição do tanque ao ar livre, impossibilita a entrada de fungos no mesmo.

Na identificação das lâminas observou-se 10 (dez) gêneros fúngicos, tais como: *Epicoccum*, *cladosporium*, *cândida kefir ssp*, *candica albicans SSP*, *bipolaris SSP*, *histoplasma capsulatum*, *scedosporium*, *curvularia*, *coccidioides immitis*, e *trichopyton rubrum*.

Destes encontrados o único que faz parte e é mais encontrado nos seres humanos é o gênero *cândida*, este gênero contém uma variedade de organismos isolados da pele humana e membranas mucosas fazendo parte da flora normal da boca e outras membranas mucosas do corpo, não sendo transportados pelo ar e considerados alérgicos. Os demais são encontrados no solo, plantas e no ar ambiente externo, no nosso caso externamente ao laboratório de anatomia humana.

Dos gêneros encontrados somente o *histoplasma capsulatum*, *coccidioides immitis* e *epicoccum* são considerado como patógenos, causando doenças como infecções respiratórias e algumas vezes infecções viscerais, principalmente em pessoas imunodeprimidas sendo os demais considerados como alérgicos, causando doenças como micoses, coceiras, dermatites em geral, infecções respiratórias, sinusites e bronquiospasmos.

Rachid e colaboradores (2003) relatam que o fungo *Histoplasma* é o causador mais comum de infecções respiratórias (*histoplasmose*) em todo o mundo e que enquanto a maioria das infecções são leves, 10% dos casos resultam em complicações com risco de vida, como inflamação do pericárdio e fibrose dos grandes vasos sanguíneos.

No teste dos tubos múltiplos não houve crescimento algum dos gêneros, mesmo em concentrações de 1% de formol.

Estes gêneros são muito encontrados em ambientes rurais e só são transmitidos a humanos através de contato direto com inalação de seus esporos, encontrados no ar, ou em ambientes que favorecem o crescimento como ambientes úmidos, restos vegetais em decomposição bem como alimentos em decomposição e locais secos.

4 CONCLUSÃO

As colônias que apareceram nas coletas após a exposição das peças anatômicas foram devido ao tempo de exposição nas bancadas de 2 a 4 horas, pela evaporação do formol, possibilitando assim que fungos do ar e saliva dos alunos como *Cândida*, depositassem-se nas bancadas. Devido à ação desinfetante do álcool 70%, as coletas nas bancadas não apresentaram crescimento fúngico em alta escala, tendo somente o aparecimento de gêneros saprófitos.

O teste de tubos múltiplos demonstrou que o formol mesmo a 1% tem ação fungicida e bactericida, não havendo turvação do meio líquido.

Conclui-se que o formol é realmente fungicida, que de acordo com Rodríguez, Despaigne e Betancourt (2006) apresenta ação fungicida e bactericida mesmo a baixas concentrações. O aparecimento de substâncias brancas (fungos saprófitos) nas peças anatômicas deve-se a impermeabilidade da gordura ao formol, a concentração que se encontra o formol, e ao tempo de exposição destas peças ao ar livre.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, G. A.; WEIKERT, R. C. O. Isolamento e Identificação dos Patógenos Microbiológicos Encontrados no Laboratório de Anatomia Humana. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 17, p. 63-64, 2000.
- BIPOLARIS. **Medical Dictionary**. Disponível em: <<http://medicaldictionary.thefreedictionary.com/Bipolaris>>. Acesso em: 18 Jun. 2009.
- BIPOLARIS SP. **Mycology Online**. Disponível em: <[http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyphomycetes_\(dematiaceous\)/Bipolaris/](http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyphomycetes_(dematiaceous)/Bipolaris/)>. Acesso em: 18 Jun. 2009a.
- BIPOLARIS SP. Emlab P&K. Disponível em: <<http://www.emlab.com/app/fungi/Fungi.po?event=fungi&species=49&type=primary>>. Acesso em: 18 Jun. 2009b.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Detecção e Identificação dos Fungos de Importância Médica**. Módulo VII. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosade/microbiologia/mod_7_2004.pdf>. Acesso em: 17 Set. 2008.
- BRASIL. Instituto Nacional do Câncer - INCA. **Formol ou Formaldeído**. Disponível em: <www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=795>. Acesso em: 12 Abr. 2008.
- CANDIDA KEFYR. **Mycology Online**. Disponível em: <http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Yeasts/Candida/Candida_keyfy.html>. Acesso em: 16 Jun. 2009.
- CARACTERÍSTICAS dos fungos. Aula Ministrada. Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP-UNICAMP. Disponível em: <<http://www.fop.unicamp.br/microbiologia/aulas/fungos.pdf>>. Acesso em: 15 Jul. 2008.
- CARTER, E.; BOUDREAUX, C. Fatal cerebral phaeohyphomycosis due to *Curvularia lunata* in an immunocompetent patient. **J. Clin. Microbiol.**, v. 42, p. 5419-5423, 2004.
- COCCIDIOIDES *immitis/posadasii* complex. **Mycology Online**. Disponível em: <http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Dimorphic_Pathogens/Coccidioides/index.html>. Acesso em: 18 Jul. 2009.
- CORTEZ, K. J. et al. Infections Caused by *Scedosporium* spp. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 21, n. 1, p. 157-197, 2008.
- COSTA, M. et al. Epidemiology and etiology of dermatophytosis in Goiânia, GO, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 35, p. 19-22, 2002.
- CURVULARIA Sp. **Mycology Online**. Disponível em: <[http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyphomycetes_\(dematiaceous\)/Curvularia/](http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyphomycetes_(dematiaceous)/Curvularia/)>. Acesso em: 15 Jul. 2009.
- CURVULARIA. Disponível em: <<http://www.mold.ph/curvularia.htm>>. Acesso em: 15 Jul. 2009.
- ENVIRONIX. *Epicoccum* sp. Disponível em: <<http://www.environment.com/what-is-IAQ/library-mold/Epicoccum/>>. Acesso em: 20 Jun. 2009.
- HISTOPLASMA *Capsulatum*. **Mycology Online**. Disponível em: <http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Dimorphic_Pathogens/Histoplasma/>. Acesso em: 16 Jun. 2009.
- MARCANO, C.; PALACIOS, G.; VIVAS, C. Resistência de algunos hongos Patogenos a los vapores de formol. **Dermatologia Venezolana**, v. 23, n. 1/2, p. 37-40, 1985. Disponível em: <<http://svdcd.org.ve/revista/1985//Vol%201%20y%202/DV-1-1985-HongoPatoge.pdf>>. Acesso em: 20 Ago. 2008.
- RACHID, A. et al. A case study of disseminated histoplasmosis linked to common variable immunodeficiency. **Braz. J. Infect. Dis.**, v. 7, n. 4, p. 268-272, 2003.
- RODRÍGUEZ, R. H.; DESPAIGNE, S. C.; BETANCOURT, O. V. Evaluación cuantitativa de eficacia de un esterilizador químico que emplea formaldeído 2 % en fase de vapor a bajas temperaturas. **Rev. Cubana Invest. Biomed.**, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2006.
- ROMANO, J. C.; QUELHAS, M. C. F. Esterilização por Formaldeído. Disponível em: <<http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/formal.html>>. Acesso em: 15 Ago. 2008.
- SCEDOSPORIUM Mold Species. Disponível em: <<http://www.mold.ph/scedosporium.htm>>. Acesso em: 05 Jul. 2009.
- SIVANESAN, A. **Graminicolous species of Bipolaris, Curvularia, Drechslera, Exserohilum and their teleomorphs**. [S. l.]: C. A. B. International, 1987.
- SPICHER, G.; PETERS, J. Microbial resistance to formaldehyde. I. Comparative quantitative studies in some selected species of vegetative bacteria, bacterial spores, fungi, bacteriophages and viruses. **Zentralbl Bakteriolog Orig B.**, v. 163, n. 5/6, p. 486-508, Dec. 1976.

TEICHER, Joel. **Fungus And Mold Glossary Definitions**. Disponível em: <<http://www.tenantengineer.com/fungus.html>>. Acesso em: 15 Jun. 2009.

TRABULSI, L. R. et al. Biologia dos fungos. In: GOMPERTZ, O. F. et al. **Microbiologia médica**. São Paulo, SP: Atheneu, 1999. p. 365-374.

VOLK, Thomas J. This month's fungus is **Coccidioides immitis**, cause of the fungal disease coccidioidomycosis, aka Valley Fever, San Joaquin Valley Fever, desert bumps, desert rheumatism or Posadas' disease. 2002. Disponível em:<http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/jan2002.html>. Acesso em: 18 Jul. 2009.

_____. This month's fungus is **Histoplasma capsulatum**, cause of histoplasmosis in humans and other animals. 2000. Disponível em:<http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/jan2000.html>. Acesso em: 16 Jun. 2009.

WIKIPEDIA. Cladosporium. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Cladosporium>>. Acesso em: 15 Jun. 2009a.

WIKIPEDIA. Cândida sp. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Candida_albicans>. Acesso em: 17 Jun. 2009b.

WIKIPEDIA. Trichophyton. Disponível em:<http://en.wikipedia.org/wiki/Trichophyton_rubrum>. Acesso em: 13 Jul. 2009c.

ZOLAN, M. E. Chromosome-length polymorphism in fungi. **Microbiol Rev.**, v. 59, p. 686-698, 1995.

Recebido em: 04 Agosto 2009

Aceito em: 20 Outubro 2009