

Comparação dos micro-organismos isolados de caixões de madeira e de zinco em cemitérios no Município de São Paulo

Comparison of micro-organisms isolated from wooden and zinc coffins in São Paulo cemeteries

Suely Mitoi Ykko Ueda¹, Cely Barreto da Silva², Miranda Maura Aparecida Lopes Santos², Daniel Romero Muñoz³, Maria Lucia Faria⁴, Rosana Fakhany Vita⁴, Maria Aparecida Soares Murça², Lylcia Mara Jenne Mimica⁵

Resumo

O estudo dos micro-organismos encontrados nos caixões de madeira e de zinco com a finalidade de identificar os principais micro-organismos encontrados nos diferentes tipos de caixões durante a exumação dos corpos, verificar a se existe diferença entre os micro-organismos encontrados nos caixões de madeira e zinco nas exumações dos corpos e se existem cuidados especiais a serem observados na exumação dos cadáveres nos diferentes tipos de caixões a fim de evitar a contaminação dos profissionais. Os resultados encontrados durante a exumação dos corpos de cadáveres foram que os principais micro-organismos identificados nos diferentes tipos de caixões foram *Bacillus subtilis* seguido do *Trichophyton sp*, agentes encontrados principalmente no solo e responsáveis pela decomposição dos cadáveres. Não observamos diferenças neste estudo dos micro-organismos encontrados nos caixões de madeira e zinco e, apesar da menor quantidade de amostras dos caixões de zinco, as porcentagens de micro-organismos isolados mantiveram-se proporcionais nos diferentes tipos de caixão. A redução dos riscos ocupacionais biológicos pode ser garantida orientando-se os trabalhadores quanto aos cuidados a serem observados durante a manipulação dos corpos por meio da correta utilização dos equipamentos de proteção individual

como máscaras, luvas e uniformes, higienização das mãos até o antebraço após a exumação dos cadáveres e limpeza dos equipamentos utilizados.

Descritores: Cemitérios, Cadáver, Exumação, Microbiologia, Riscos ocupacionais, Exposição a agentes biológicos/prevenção & controle

Abstract

This study involved the analysis and comparison of micro-organisms in wooden and zinc coffins and sought to identify the main microorganisms found in the two types of coffins during the exhumation of bodies and any differences between them. The study also ascertained whether special precautions to prevent contamination of professionals were taken during exhumation of corpses. The main microorganisms found during the exhumation of corpses for the different types of coffins were *Bacillus subtilis* followed by *Trichophyton sp*, agents found predominantly in the adjacent earth and responsible for decomposition of the corpses. The present study found no differences in the microorganisms detected in wooden and zinc coffins. Despite the lower number of samples of zinc coffins, the percentage of isolated microorganisms was similar relative to wooden coffins. The occupational biological risks can be reduced by providing guidance to workers on precautions to be taken during the handling of corpses. These include correct use of personal protective equipment such as masks, gloves and uniforms as well as washing hands up to the forearms after exhuming corpses, and thorough cleaning of tools used.

Key-words: Cemeteries, Cadaver, Exhumation, Microbiology, Occupational risks, Exposure to biological agents/prevention & control

Introdução

O processo de decomposição humana no solo ocorre da autólise com liberação de carboidratos, lipídeos e gordura formando produtos como a ca-

1. Professor Assistente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ciências Patológicas

2. Analista clínico do Laboratório de Microbiologia – Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

3. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Cirurgia. Professor titular da Universidade de São Paulo

4. Médicos do Serviço Funerário do Município de São Paulo

5. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento Ciências Patológicas

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ciências Patológicas. Serviço Funerário do Município de São Paulo

Endereço para correspondência: Suely MitoiYkko Ueda. Rua Batista Junior, 190 – Parque do Lago – 04945 135 – São Paulo – Brasil. E-mail: suelyueda@hotmail.com; smyyueda@gmail.com

daverina e putrescina, seguido da putrefação com a liberação de gases e água. Dando origem ao chamado liquame. Neste processo a quantidade de oxigênio é rapidamente consumida gerando um ambiente de microaerobiose, com altas concentrações de gás carbônico (CO₂). Nestas condições os principais micro-organismos envolvidos na degradação da matéria orgânica são *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* e os *Micrococcus SP*⁽¹⁾.

A presença de substância como o hidróxido de sódio eram aplicados para acelerar a decomposição dos corpos, porém este produto pode levar a destruição da microbiota da terra responsável pela degradação da matéria orgânica e aumentar o pH do solo⁽¹⁾.

Há alguns anos os cadáveres cuja “*causa mortis*” era uma doença infecto-contagiosa eram colocados em caixões de zinco revestidos de madeira e lacrados a fim de evitar a contaminação dos profissionais e do meio ambiente. Os inconvenientes do revestimento metálico estão relacionados basicamente a normas, critérios e padrões para a qualidade ambiental, controle das condições de segurança, redução e nocividade do trabalho⁽²⁾.

A partir de 1978, por decreto-lei 12.342 de 27/09/0978 foi proibido o sepultamento em caixões de forrados com material plástico e/ou recobertos com zinco pois estes materiais não propiciam condições ideais para o processo de decomposição dos corpos podendo resultar em problemas durante a exumação dos restos mortais e atualmente todos os corpos são colocados em caixões de fibra celulósica⁽³⁾.

Segundo dados do Serviço Funerário do Município de São Paulo em 1993, foram fornecidos 21.123 ataúdes com revestimento metálicos completos sendo 60% destinados a sepultamento em quadras gerais, de terra, nos cemitérios municipais. Os caixões revestidos com zinco quebram a cadeia natural de decomposição de corpos, tornando na maioria dos casos impossível a exumação após o prazo legal, com o congelamento de quase 24.000 m² de quadras gerais levando a um colapso do sistema cemiterial devido ao aumento das mortes violentas e das doenças infecto-contagiosas. A desproteção ao trabalhador pois o zinco impregnado com os resíduos dos corpos durante a exumação poderia ferir os sepultadores causando doenças graves e também abalos psíquicos devido a visão dos corpos semi-decompostos. Outro ponto observado era a desatenção a população de baixa renda que era obrigada a pagar por uma nova taxa, a taxa de reenumeração, e que em alguns casos repetia-se por uma década⁽²⁾.

A utilização de caixões revestidos com fibras celulósicas mostrou resultados positivos com a decomposição adequada dos corpos, sem a presença de odores fétidos, atração de insetos, as famílias foram

poupadas psicologicamente de uma visão inadequada dos corpos semi-decompostos e ou deformados, maior segurança para os sepultadores devido à rapidez e segurança nos procedimentos, prevenindo-se acidentes e a não necessidade de gastos extras, principalmente as populações de baixa renda⁽²⁾.

A experiência com caixões de fibra celulósica mostrou também, uma redução na formação dos resíduos provenientes de exumação, que representava um sério problema ambiental. A utilização de caixões de fibras celulósicas representa 50% dos sepultamentos subsidiados nos cemitérios municipais, dado referentes a 1998⁽²⁾.

Este trabalho visa avaliar se há diferença na presença dos micro-organismos nos diferentes tipos de caixão e seu impacto para os trabalhadores e para o meio ambiente.

Metodologia

No período de setembro de 2003 a agosto de 2006 foram avaliadas 605 amostras de resíduos de 180 exumações de corpos em 5 cemitérios (Campo Grande, Santana, São Pedro, Saudade e Vila Nova Cachoeirinha). Durante a exumação dos cadáveres foram colhidos resíduos provenientes dos caixões de madeira e caixões de zinco, restos obtidos do fundo em decomposição ou fragmentos de vestimenta dos cadáveres da região dorsal dos corpos ou restos orgânicos e/ou liquefeitos encontrados no fundo do esquite (líquame).

Foram analisados resíduos de corpos de pacientes com uma doença infecto-contagiosa transmissível (as doenças mais comuns relatadas no atestado de óbito foram: *sepsis*, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida [AIDS], tuberculose [TB] e hepatite viral). Portanto, estes dados foram obtidos através da identificação de corpos sepultados cuja causa de óbito tivesse sido uma moléstia infecciosa e disponibilizados pelo PRO-AIM (Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade do Município de São Paulo) onde foi gerada uma listagem de todos os óbitos ocorridos em função destes diagnósticos no período de 3 anos que antecederam a pesquisa, por meio da Assessoria de Informática do Serviço Funerário do Município de São Paulo.

As amostras foram colhidas nas exumações de corpos de cadáveres após 3 anos de sepultamento e consideradas de rotina para a liberação de espaços para o sepultamento de novos corpos. Todas as amostras foram colhidas de corpos cujas famílias não solicitaram a exumação e que também não compareceram a exumação dos corpos.

Os fragmentos coletados foram colocados em frascos estéreis e encaminhados ao laboratório de

microbiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Optou-se pelo processamento e análise clínica das amostras para avaliar o tipo de micro-organismos (bactérias e fungos) predominantes nas amostras e sua repercussão para os trabalhadores da área. Os “swabs” foram semeados em meio específicos para o crescimento de bactérias aeróbias, anaeróbias, micobactérias e fungos. A opção pela identificação dos micro-organismos através da microbiologia clínica justifica-se pelo encontro de micro-organismos viáveis, ou seja, aqueles que podem multiplicar-se causando doenças e que sejam patogênicos para os seres humanos. A identificação por biologia molecular seria restrita devido à dificuldade na correlação entre os micro-organismos e seu potencial patogênico.

As amostras foram processadas da seguinte forma⁽⁴⁻⁶⁾:

- Anaeróbios estritos: semeadas em meio de Agar sangue e Anaerinsol – Probac® e incubadas em jarras de anaerobiose durante 72h. O crescimento somente em meio para anaeróbios em jarras sem oxigênio era indicativo do crescimento de bactérias anaeróbias estritas. Na ausência do crescimento em 72h o resultado final era liberado como negativo, ou seja, ausência do crescimento de micro-organismos.
- Fungos: semeadas em meio de Sabouraud e incubadas durante 15 dias. Na ausência do crescimento em 15 dias o resultado final era liberado como negativo, ou seja, ausência do crescimento de micro-organismos.
- Bactérias em geral: semeadas em meio de Agar sangue, Agar chocolate e MacConkey e incubadas durante 24h e 48h. Os meios de Agar sangue e chocolate são para semeadura primária, pois permitem o crescimento da maioria dos micro-organismos. O meio de MacConkey é considerado seletivo para bactérias enteropatogênicas. O crescimento de colônias de micro-organismos era considerado como positivo e a seguir era feita a identificação da espécie através da coloração de Gram para a identificação dos grupos de micro-organismos e em seguida a série bioquímica para a identificação da espécie. Na ausência do crescimento em 48h o resultado final era liberado como negativo, ou seja, ausência do crescimento de micro-organismos.

Não foram realizadas culturas quantitativas, pois se optou por avaliar somente os micro-organismos viáveis, ou seja, micro-organismos que podem multiplicar-se causando doenças aos trabalhadores. As bactérias inviáveis não têm crescimento em meio de cultura e dificilmente irão causar doenças pois estão

mortas. As técnicas de biologia molecular também não foram utilizadas pois haveria muita dificuldade na distinção das cepas viáveis das não viáveis. As técnicas preconizadas acima seguiram as normatizações da microbiologia clínica⁽⁷⁾.

Resultados

As amostras de resíduos das 180 exumações de corpos provenientes dos 134 (74%) caixões de madeira e 46 (26%) de caixões de zinco foram provenientes da exumação de 180 corpos em cinco cemitérios no Município de São Paulo (Campo Grande, Santana, São Pedro, Saudade e Vila Nova Cachoeirinha). As amostras dos resíduos foram provenientes de corpos de ambos os sexos 72 (40%) do sexo feminino e 108 (60%) do sexo masculino, de várias faixas etárias variando de < 20 anos até > 71 anos, onde a maior parte deles não havia informação sobre a idade 59 (33%), 154 (86%) indivíduos tiveram como *causa mortis* uma doença infecciosa e 26 (14%) uma doença não infecto-contagiosa. Os resíduos das exumações provenientes dos caixões de zinco tiveram origem de 2 cemitérios Campo Grande e Santana. Todos estes dados são mostrados na tabela 1.

Os principais micro-organismos isolados dos diferentes tipos de caixões foram bactérias gerais 307 (51%), seguida dos fungos 182 (30%) e bactérias anaeróbias 26 (8%). Nos caixões de zinco observamos uma maior presença de bactérias anaeróbias e menor presença de bactérias gerais e fungos em relação aos caixões de zinco, dados apresentados na tabela 2 e gráfico 1.

Conclusão

Os principais micro-organismos identificados nos diferentes tipos de caixões foram *Bacillus subtilis* seguido do *Trichophyton sp*, agentes encontrados principalmente no solo e responsáveis pela decomposição dos cadáveres⁽¹⁾. Não observamos diferenças neste estudo dos micro-organismos encontrados nos caixões de madeira e zinco e, apesar da menor quantidade de amostras dos caixões de zinco, as porcentagens de micro-organismos isolados mantiveram-se proporcionais nos diferentes tipos de caixão.

A redução dos riscos ocupacionais biológicos pode ser garantida orientando-se os trabalhadores quanto aos cuidados a serem observados durante a manipulação dos corpos por meio da correta utilização dos equipamentos de proteção individual como máscaras, luvas e uniformes, higienização das mãos até o antebraço após a exumação dos cadáveres e limpeza dos equipamentos utilizados⁽⁸⁻¹⁵⁾.

Tabela 1

Características e proveniência dos 180 corpos exumados de caixões de madeira e zinco nos cemitérios no município de São Paulo de 2003 a 2006.

	Caixão de madeira		Caixão de zinco		Total	
Sexo	134		46		180	
Feminino	59	44%	13	28%	72	40%
Masculino	75	56%	33	72%	108	60%
Faixa etária	134		46		180	
< 20 anos	3	2%	3	7%	6	3%
21 a 30 anos	9	7%	7	15%	16	9%
31 a 40 anos	31	23%	13	28%	44	24%
41 a 50 anos	16	12%	5	11%	21	12%
51 a 60 anos	8	6%	7	15%	15	8%
61 a 70 anos	5	4%	7	15%	12	7%
> 71 anos	3	2%	4	9%	7	4%
Não informado	59	44%	0	0%	59	33%
Causa "mortis"	134		46		180	
AIDS	37	28%	10	22%	47	26%
AIDS + TB	32	24%	0	0%	32	18%
TB	29	22%	9	20%	38	21%
Infecciosa	26	19%	11	24%	37	21%
Não infecciosa	10	7%	16	35%	26	14%
Cemitérios	134		46		180	
Campo Grande	18	13%	31	67%	49	27%
Santana	0	0%	15	33%	15	8%
São Pedro	34	25%	0	0%	34	19%
Saudade	33	25%	0	0%	33	18%
Vila N Cachoeirinha*	49	37%	0	0%	49	27%

*Vila Nova Cachoeirinha

Fonte: Laboratório de Microbiologia da FCMSOSP amostras coletadas de setembro de 2003 a agosto de 2006.

Principais micro-organismos isolados nas exumações de corpos em caixões de madeira e de zinco

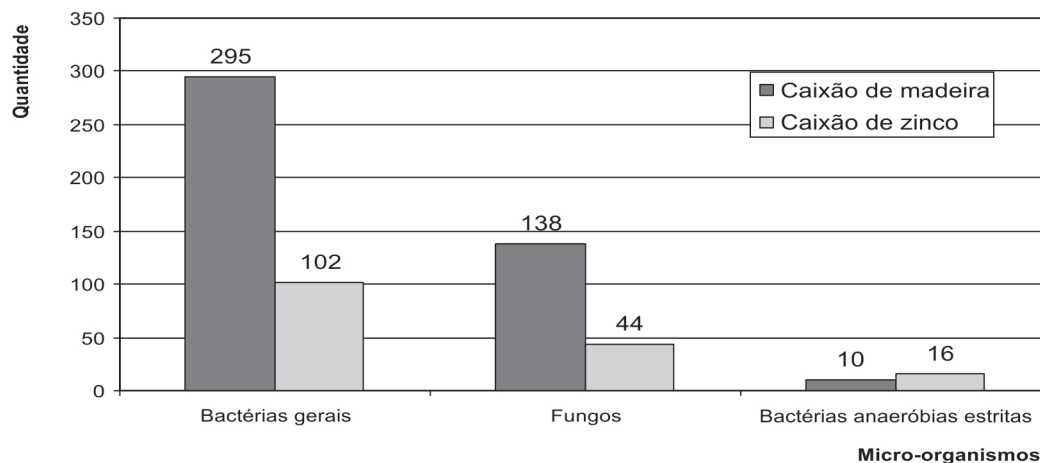


Gráfico 1 - Principais grupos de micro-organismos isolados dos corpos nas exumações nos 134 (74%) caixões de madeira e de 46 (26%) caixões de zinco tipos de caixões nos cemitérios no município de São Paulo de 2003 a 2006.

Tabela 2

Distribuição dos principais micro-organismos encontrados nas exumações de corpos em caixões de madeira e zinco nos cemitérios no município de São Paulo de 2003 a 2006.

Micro-organismo	Caixão de madeira		Caixão de zinco		Total	
Bactérias gerais	295	67%	102	63%	307	51%
<i>Bacillus subtilis</i>	127	43%	44	43%	171	43%
<i>Proteus sp</i>	51	17%	18	18%	69	17%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	40	14%	9	9%	49	12%
<i>Citrobacter sp</i>	15	5%	2	2%	17	4%
Bacilo Gram negativo NF*	14	5%	12	12%	26	7%
Staphylococcus coag neg**	13	4%	6	6%	19	5%
<i>Enterobacter sp</i>	9	3%	2	2%	11	3%
<i>E.coli</i>	8	3%	2	2%	10	3%
<i>Enterococcus spp</i>	5	2%	3	3%	08	2%
<i>Providencia rettgeri</i>	3	1%	1	1%	04	1%
Outros	10	3%	3	3%	13	3%
Bactérias anaeróbias estritas	10	2%	16	10%	26	8%
<i>Bacteroides sp</i>	8	80%	13	81%	21	81%
Outros ananeróbios	2	20%	3	19%	05	19%
Fungos	138	31%	44	27%	182	30%
<i>Trichophyton sp</i>	90	65%	34	77%	124	68%
<i>Penicillium sp</i>	45	33%	10	23%	55	30%
Outros fuíngos	3	2%	0	0%	03	2%
Total	443	100%	162	100%	605	100%

* Bacilo Gram negativo não fermentador da glicose e **Staphylococcus coagulase negativo

Fonte: Laboratório de Microbiologia da FCMSCSP amostras coletadas de setembro de 2003 a agosto de 2006.

Referências Bibliográficas

- Dent BB, Forbes SL, Stuart BH. Review of decomposition process in soil. Environ Geol. 2004; 45:576-85.
- São Paulo (Cidade). Serviço Funerário do Município de São Paulo. Departamento de Cemitérios – n° 488 FM-3/98. Dispõe sobre as exumações de caixões lacrados com fibra celulósica.
- São Paulo (Estado). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Lei Estadual n° 12.342, de 27/09/1978. Dispõe sobre as normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretária de Estado da Saúde. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 28/09/1978.
- NCCLS – Clinical laboratory technical procedure manuals. Approved Guideline. Wayne, PA: NCCLS; 2001.
- Caplan MJ, Koontz FP (editors). Cumitech 35: postmortem microbiology. Washington (DC): American Society for Microbiology Press; 2001.
- Oplustil CP, Zoccoli CM, Tobouti NR, Sinto SI. Procedimentos básicos em microbiologia clínica. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 2004.
- Martins MT, Pellizari VH, Pacheco A, Myaki DM, Adams C, Bossolan NRS, et al. Qualidade bacteriológica de águas subterrâneas em cemitérios. Rev Saúde Pública. 1991; 25:47-52.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n° 485, de 11/11/2005. Aprova a Norma Regulamentadora n° 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 16/11/2005.
- Demiryürek D, Bayramoglu A, Ustaçelebi S. Infective agents in fixed human cadavers: a brief review and suggested guidelines. Anat Rec. 2002;269:194-7.
- Sterling T, Bishal W, Harrington S, Gershon RR, Chaisson R. Transmission of Mycobacterium tuberculosis from a cadaver to an embalmer. N Engl J Med. 2000; 342:246-8.
- McKenna MT, Hutton M, Cauthen G, Onorato IM. The association between occupation and tuberculosis. A population-based survey. Am J Respir Crit Care Med. 1998;154:587-93.
- Iseron KV. What happens to corpses? Death doesn't have to be a mysterious subject. Emerg Med Serv. 1995;24:35-43.
- Pedley S, Howard G. The public health implications of microbiological contamination of groundwater. Q J Eng Geol. 1997;30:179-88.
- Rodriguez WC 3rd, Bass WM. Decomposition of buried bodies and methods that may aid in their location. J Forensic Sci. 1985; 30:836-52.
- São Paulo (Estado). Lei n° 12.254, de 09/02/2006. Dispõe sobre a responsabilidade das empresas pela lavagem dos uniformes usados por seus empregados no Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 10/02/2006.

Trabalho recebido: 14/12/2010

Data de aprovação: 04/04/2011