



ARTIGOS COMPLETOS/COMPLET ARTICLES

**DIVERSIDADE MICROBIANA EM ALGUNS MATERIAIS DO LIXO HOSPITALAR DE UM HOSPITAL PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA, SUDOESTE DO PARÁ, BRASIL**

**MICROBIAL DIVERSITY IN SOME MATERIALS OF MEDICAL WASTE OF A PUBLIC HOSPITAL IN ALTAMIRA, SOUTHWESTERN PARÁ, BRAZIL.**

**Maria Francilene de Sousa<sup>(1)\*</sup>**

Universidade Federal do Pará. Faculdade de Ciências Biológicas.  
mfrancilene.sousa@outlook.com.

**Anderson Barbosa Baptista<sup>(2)</sup>**

Universidade Federal do Tocantins. Coordenação de Medicina.

**Rildy Uana Acácio Queiroz<sup>(3)</sup>**

**Marcos Diones Ferreira Santana<sup>(3)</sup>**

**Fabyane Rabelo Dias<sup>(3)</sup>**

Universidade Federal do Pará. Faculdade de Ciências Biológicas

**RESUMO**

Os resíduos gerados pelo homem nos serviços de saúde têm merecido maior atenção nos últimos anos. São coletadas diariamente 228.413 toneladas de resíduos no Brasil. Em geral, estima-se que 1% desses corresponda aos resíduos de serviços de saúde. Nesse estudo foram coletados materiais de descarte (itens) de procedimentos hospitalares gerais (agulha, jelco, luva, gaze, etc.), dos ambientes de ambulatório, clínicas e UTI, de um Hospital Público de Altamira-PA. As amostras foram coletadas e colocadas em caldo de enriquecimento BHI (infusão cérebro-coração), em seguida foram semeadas em Ágar Mac Conkey e Ágar Sangue de Carneiro 5% e posterior identificação por série bioquímica de Gram positivos e negativos. Foram analisadas 74 amostras das quais 93% apresentaram contaminação positiva e a mais prevalente foi *Escherichia coli* (22%). Foram encontrados 6 itens que apresentavam contaminação por mais de um microrganismo. Os resultados apresentados indicam a necessidade de implantação de um sistema de controle de qualidade microbiológico no referido hospital, uma vez que os pacientes estão sujeitos à contaminação pelo contato direto ou indireto com os resíduos descartáveis, assim como, os manipuladores finais desse tipo de material que os recebem sem qualquer tratamento.

**Palavras-Chave:** microrganismos; resíduo hospitalar; contaminação.

**ABSTRACT**

The waste generated by man in health services has received greater attention in recent years. Daily, 228, 413 tons of waste are collected in Brazil. Overall, it is estimated that 1% of these corresponds to health services residues. In this study were collected materials (items) of general hospital procedures (Needle Jelco, glove, gauze, etc.), outpatient environments, clinics and intensive care units of a public hospital in Altamira-PA. Samples were collected and placed in enrichment broth BHI (brain heart infusion) then they were plated on Mac Conkey agar and sheep blood agar 5%, subsequently the number of Gram positive and negative was identified. From 74 samples analyzed, 93% showed positive infection and the most prevalent was *Escherichia coli* (22%). Were found 6 items contaminated by more than one microorganism. The results indicate the need for implementation of a microbiological quality control system in the hospital; since patients are subjected to contamination by direct or indirect contact with the disposable waste, as well as the final handlers of such material.

**Key Words:** microorganisms; medical waste; contamination.

## INTRODUÇÃO

A civilização humana chega ao limiar do século XXI como a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício. O Brasil, segundo Ferreira (1), não possui dados precisos sobre a produção e qualidade da maior parte dos resíduos sólidos, contudo, o que se sabe além da constatação da presença de resíduos de forma indiscriminada no ambiente, é que as quantidades são elevadas e os problemas decorrentes são bastante graves. Em relação aos resíduos de origem hospitalar existem no país, mais de 30 mil unidades de saúde produzindo esses resíduos, e na maioria das cidades, a questão do manuseio e da disposição final não está resolvida e algumas unidades de saúde desconhecem a quantidade e a composição dos resíduos que produzem (1).

Nascimento et al. (2) destacam que entre os diferentes tipos de resíduos gerados pelo homem, os produzidos nos serviços de saúde têm merecido maior atenção nos últimos anos, principalmente devido às suas frações infectantes.

Garcia & Zanetti-Ramos (3) apontam que diferentes classificações foram propostas por várias entidades para classificar e segregar os resíduos provenientes dos serviços de saúde. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (4) em 1993 classificou esses resíduos em grupos. Aqueles que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente são: Os resíduos biológicos, os resíduos químicos, os rejeitos radioativos, os resíduos comuns e os hospitalares RSS (Resíduos de Serviço de Saúde), destacando que a *Resolução nº 283* do CONAMA 05, de 2001, determina que caiba ao responsável legal pelo estabelecimento gerador a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final.

Seguindo a mesma questão, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), publicou em 04 de julho de 2000 a *Consulta Pública nº 48*, visando discutir o regulamento técnico sobre diretrizes gerais de procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde, desde a geração até sua disposição final (5).

Risso (1993) destaca vários casos de acidentes com resíduos gerados pelo de

serviços de saúde no Brasil existentes na literatura, incluindo o acidente com o Césio 137 em Goiânia (6). No aspecto epidemiológico, a compreensão de doenças infecciosas causadas pelos RSS, não pode ser definida apenas pela comprovação microbiológica, sem levar em conta outros fatores como via de transmissão adequada, porta de entrada e hospedeiro em estado de suscetibilidade (7).

Uma vez no ambiente, os microrganismos gram-negativos podem adquirir genes de resistência de outras bactérias presentes no solo, na água e nos efluentes hospitalares, e conseqüentemente, transmitir esta resistência para outros patógenos de diferentes gêneros através da transferência de plasmídeos que carregam fragmentos de DNA da bactéria resistente. A presença destes microrganismos multirresistentes no meio ambiente está se tornando um problema de saúde pública, já que sua propagação contribui para o aumento das taxas de infecção hospitalar e comunitária com elevação das taxas de morbidade e mortalidade (8).

De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (9), são coletadas diariamente 228.413 toneladas de resíduos no Brasil. Em geral, estima-se que 1% desses corresponda aos resíduos oriundos dos serviços de saúde, totalizando aproximadamente 2.300 toneladas diárias. Segundo a Secretaria de Viação, Obras e Infraestrutura (SEOVI) (10) do Município de Altamira, PA, são produzidas no município 3.406 toneladas de lixo mensais, destas, 150 toneladas corresponde ao lixo hospitalar e são destinados ao local de descarte, lixão a céu aberto, misturado ao lixo doméstico. A Resolução da Diretoria Colegiada (11) nº 33/2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que programas de capacitação junto ao setor de recursos humanos devem fazer parte do Programa de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde (PGRSS). O pessoal envolvido no gerenciamento dos resíduos deve ser capacitado na ocasião de sua admissão e mantido sob treinamento periódico.

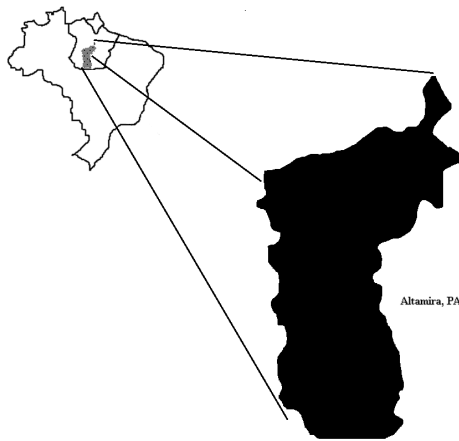
A partir desse cenário de avaliação de risco, envolvendo algumas frações específicas dos RSS, propõe-se identificar e caracterizar a diversidade microbiana

presente no lixo hospitalar de um hospital público no Município de Altamira, sudoeste do Pará, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

As coletas foram realizadas em um Hospital Público do Município de Altamira sudoeste do Estado do Pará (figura 1), no período diurno entre os meses de junho a setembro de 2011, nos diversos ambientes do hospital que atende Urgência e Emergência como: Clínica Pediátrica, Clínica Médica, Clínica Cirúrgica, Emergência, Centro Cirúrgico, Ambulatório, Sala de Vacina, Consultório Odontológico, Sala de Curativo, Cozinha, Psiquiatria, Laboratório de Análises Clínicas, Sala de Endemias e Setor Administrativo.



**Figura 1.** Localização do Município de Altamira, Sudoeste do Pará, Brasil.

### Coleta das Amostras nos Ambientes Hospitalares

Foram coletadas 74 amostras de material de descarte de procedimentos em locais distintos do hospital, abrangendo diversos itens descartáveis e de uso contínuo dos profissionais de saúde que ali trabalham. Isto permite comparar, embora apenas qualitativamente, a diversidade e a presença de bactérias com potencial de contaminação tanto dos manipuladores como quem o recebe logo após seu descarte final.

Nos setores anteriormente mencionados, foram coletados os RSS

SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.10, n.3, p.59-67, set./dez., 2015  
ISSN:1980-0002

produzidos como agulhas, seringas, gaze, luvas, bisturi, jelco, scalp, algodão, copos descartáveis, papel toalha, pipeta, entre outros itens de uso hospitalar contínuo e descartável. Os materiais de descarte de procedimentos foram coletados manualmente com luva estéril antes de serem descartados nos recipientes, para evitar contaminação cruzada.

As amostras foram colocadas em tubos contendo meio de cultura caldo BHI (BRAIN HEART INFUSION) esterilizados, em seguida os mesmos foram encaminhados ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, onde foram incubados em estufa a 37°C por 24 a 48 horas e em seguida foram semeadas por esgotamento em meio Ágar Mac Conkey e Ágar Sangue de Carneiro 5% para nova incubação.

### Identificação dos Microrganismos

Para a identificação dos microrganismos que cresceram no meio Ágar Mac Conkey, foram submetidos às provas bioquímicas como: meio TSI (TRIPLO AÇUCAR FERRO), Citrato de Simmons, SIM (SULFETO, INDOL E MOTILIDADE), Lisina, fenilalanina, Ureia, Indol e Ornitina. A observação do crescimento das colônias em meios de cultura e o resultado das provas bioquímicas identificaram o gênero e/ou espécies das enterobactérias.

Nas placas de Ágar sangue de carneiro a 5% foram selecionadas todas as colônias com características distintas entre si e foi realizada a coloração de gram. As bactérias gram positivas foram submetidas ao teste da catalase, com água oxigenada 10 volumes para identificar os gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e *Clostridium*. As leveduras foram analisadas em microscopia e submetidas ao teste germinativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os materiais descartados pelo hospital em questão mostraram-se, por meio desta referida pesquisa, contaminados por microrganismos considerados

potencialmente patogênicos e alguns itens de descarte indicaram mais de uma espécie de bactéria, como mostra na tabela 1. O que

denota grande risco de infecção hospitalar por descarte inapropriado do lixo produzidos nas dependências do referido hospital.

**Tabela 1.** Lista de material de descarte hospitalar coletado em diversos ambientes de um hospital público de Altamira- PA e os microrganismos isolados.

Item descartável	Microrganismos isolados
Luva	<i>Escherichia coli</i> (Micula), <i>Providencia stuartii</i> (Buttiox et al), <i>Staphylococcus sp.</i>
Copo	<i>Proteus vulgaris</i> (Hauser).
Fio de sutura	<i>Escherichia coli</i> (Micula).
Gaze	<i>Citrobacter freundii</i> (Braak; Werkman and Gillen) , <i>Bacillus sp.</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> (Hormaeche and Edwards).
Papel toalha	<i>Escherichia coli</i> (Micula), <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Candida sp.</i>
Canudo	<i>Hafnia alvei</i> (Moller), <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Escherichia coli</i> (Micula), <i>Bacillus sp.</i>
Tubeles Anestésicos	<i>Providencia stuartii</i> (Buttiox et al), <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Escherichia coli</i> (Micula), <i>Citrobacter freundii</i> (Braak; Werkman and Gillen) <i>Serratia liquefaciens</i> (Grimes and Hennerty) Bascomb et al.
Bisturi	<i>Escherichia coli</i> (Micula)
Jelco	<i>Escherichia coli</i> (Micula)
Plástico	<i>Klebsiella spp.</i>
Pipeta	<i>Klebsiella spp.</i>
Algodão	<i>Escherichia coli</i> (Micula), <i>Providencia stuartii</i> (Buttiox et al.), <i>Citrobacter diversus</i> (Burkey), <i>Salmonella enterica</i> (Panel).
Lanceta	<i>Klebsiella spp.</i>
Palito	<i>Proteus mirabilis</i> (Hauser).
Scalp	<i>Citrobacter diversus</i> (Burkey).

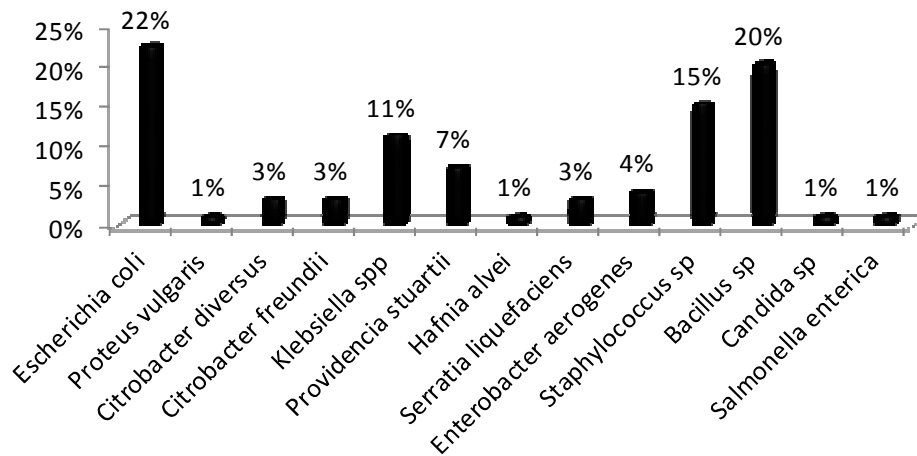
Das 74 amostras analisadas quanto à presença de microrganismos, 93% mostraram contaminação positiva, as mais prevalentes foram *Escherichia coli* com 22% das amostras, seguido por *Bacillus sp.* com 20%, *Staphylococcus sp.* com 15 % e *Klebsiella spp.*, encontrada em 11% das amostras coletadas como detalhado na figura 1. Considerando o potencial de contaminação dos objetos coletados, os mais prevalentes para o desenvolvimento dos

microrganismos corresponderam à agulha com 15,4%, algodão, papel toalha e canudo com 11,5%, logo em seguida luva e gaze com 7,7% cada e mesmo em um percentual pequeno, *Candida sp.* (1%) se mostrou presente como indica a figura 2.

Miranda & Silva (12) identificaram a presença de enterobactérias na superfície do corpo de *Periplaneta americana* (barata) capturadas em um ambiente hospitalar como *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Citrobacter*

*freundii* e *Hafnia alvei*. Prado (13), que também estudou com ambiente hospitalar, observou a presença de *Klebsiella pneumoniae* seguida por *Enterobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Hafnia alvei*, *Enterobacter cloacae* e *Enterobacter gergoviae*, embora todas essas enterobactérias possam estar associadas a surtos e epidemias hospitalares, eles

mostram semelhança significativa com os microrganismos encontrados no hospital público do Município de Altamira, PA, indicando que o estoque, uso e destino do lixo composto por itens de uso contínuo, podem ser responsáveis por atrair insetos capazes de espalhar os microrganismos infectantes.

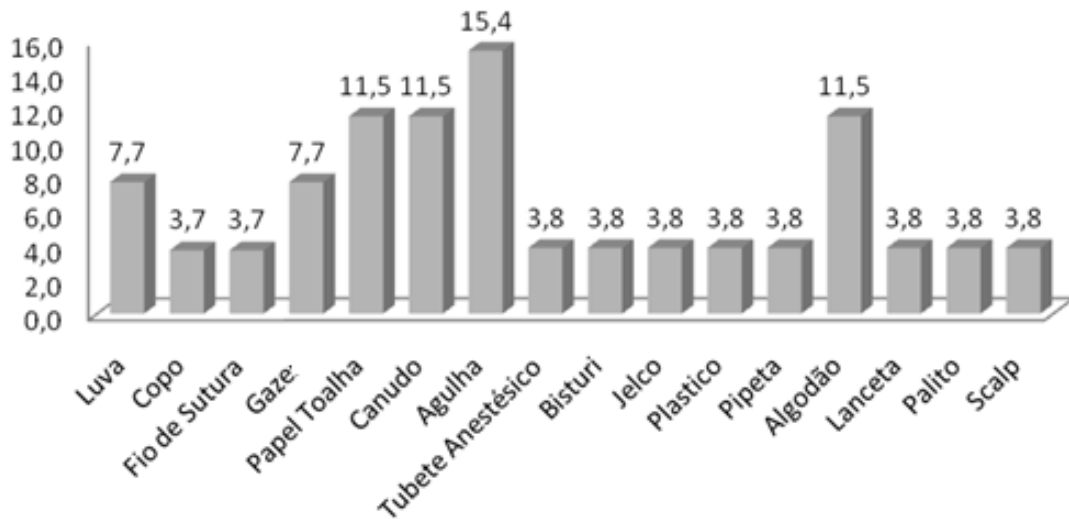


**Figura 2.** Percentual microbiano encontrado em ambientes de um hospital público de Altamira PA.

Com relação aos objetos descartáveis, a presente pesquisa mostrou que as agulhas apresentam um alto teor de contaminação, já que logo após seu uso, carregam fluídos que por sua vez, se tornam bons micro-habitats para o desenvolvimento dos microrganismos como apontado por Pruss et al. (14). O autor destaca ainda o estágio ambiental de patógenos nesses resíduos, como foi demonstrada a possibilidade de sobrevivência da dose infectante do vírus da Hepatite B ou C, durante uma semana, em uma gota de sangue retirada de uma agulha hipodérmica, como os microrganismos encontrados no resíduo hospitalar do Município de Altamira.

Na figura 2, observam-se quais microrganismos foram mais isolados e identificados nos vários ambientes hospitalares que estão diretamente

associadas ao lixo produzido. Notou-se que *Escherichia coli* foi a mais encontrada (22%) das espécies isoladas e identificadas nos itens pesquisados. Vale salientar, que Silva et al (15) aponta em seu trabalho que a bactéria *Escherichia coli*, apresenta condições de provável resistência à dessecação e constitui-se em importante característica na definição de indicadores de monitorização de contaminação do solo e do lençol freático na disposição final de RSS e a observação de seus resultados indicaram que diferentes microrganismos patogênicos apresentam capacidade de persistência ambiental, ressaltando, assim, os diferentes níveis de riscos à exposição biológica, quando prevalece o gerenciamento inadequado dos RSS, no caráter intra e extra serviços de saúde.



**Figura 3.** Percentual de isolamento de bactérias e fungos detectados por item descartável coletado, em um hospital público de Altamira-PA.

Para Koneman et al. (8), a maioria dos *Bacillus* sp. é contaminante saprófito ou integrante da microbiota normal. Afonso et al. (16), em seu estudo com a qualidade do ar em ambientes hospitalares, encontraram nos sistemas de ar condicionado *Bacillus* sp. e *Staphylococcus* sp. que também foram evidenciados nesta investigação (20% e 15% respectivamente). Assim como Perso et al. (17) que investigou a presença destas bactérias nos fones de ouvidos dos telefones públicos e hospitalares, indicando a grande versatilidade de ambientes que podem albergar esses microrganismos.

No trabalho de Heshiki et al. (18) foi destacada a presença de *Staphylococcus* sp., o mesmo autor estudou a flora nasal dos médicos residentes nos hospitais universitários em Londrina, PR, também comprovando que esses microrganismos além de resistentes são encontrados em vários ambientes, denotando o real risco de tê-los expostos no meio tanto hospitalar quanto no meio ambiente.

Scarlato (19) comenta que além do aspecto social, o “lixão” constitui-se num meio humilhante de vida para inúmeras pessoas que vivem no local criando animais domésticos, alimentando-se de restos de comidas e vendendo materiais encontrados que foram contaminados no próprio meio ou vieram contaminados dos hospitais.

Os microrganismos encontrados nessa pesquisa apresentam características citadas por Silva et al. (15) são relevantes quanto aos

aspectos e fatores ambientais, comumente utilizados pelo grupo de microrganismos patogênicos que estão presentes nos RSS. No grupo de patógenos destacam-se as bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Enterobacter* sp., *Citrobacter* sp., *Klebsiella* sp. e os *Staphylococcus aureus*.

Os resultados apresentados são relevantes, pois *Escherichia coli* e *Klebsiella* sp., apresentam potencial patogênico e *Bacillus*. e com potencial contaminador. Os resultados de Lisboa (20) mostraram isolados de *Klebsiella* sp. que se sinalizaram resistentes a diversos antimicrobianos, assim como registrado por Pereira (21), em que todos os 21 isolados de *Klebsiella* sp. de dietas enterais também se mostraram resistentes a antimicrobianos. Esses achados mostram a relevância de verificar a contaminação por estes microrganismos em ambiente hospitalar e no meio ambiente por apontarem um problema de saúde pública referente à resistência bacteriana.

No contexto nacional, as opiniões divergem quanto ao risco dos RSS. Na sua maioria, são direcionadas à ausência de fatos que comprovem que esses resíduos causam doenças nas pessoas que desenvolvem atividades nos serviços de saúde (22-23). Por outro lado, a literatura relata a relevância de riscos infecciosos associados aos RSS, principalmente aos materiais perfuro cortantes, como principal perigo à saúde ocupacional (24-25), e que aqui, foram analisados e observaram-se

vários microrganismos os quais tiveram seu descarte em local inapropriado sem qualquer tratamento prévio.

## CONCLUSÃO

Os resíduos coletados em um Hospital Público de Altamira apresentaram riscos biológicos pela incidência de microrganismos com potencial patogênico, constituindo um risco eminente para a saúde da comunidade hospitalar e da população em geral. Estes podem ser associados a falta de cuidados na manipulação, na segregação inadequada e na falta de tecnologia para seu tratamento e disposição final.

Uma vez descartado, estes resíduos produzidos em Altamira, PA vão para o lixão do município, onde além do risco de infecção por microrganismos de ambiente hospitalar,

podem conferir a esses microrganismos patogênicos capacidade de persistência ambiental, ressaltando assim, os diferentes níveis de riscos à exposição biológica, quando prevalece o gerenciamento inadequado dos RSS.

Os dados obtidos apontam para a necessidade de implantação de um rigoroso sistema de controle de qualidade microbiológico no referido hospital, que deve contar com sistema adequado de gerenciamento, ou seja, pelo fluxo e armazenamento adequado dos RSS produzidos no mesmo, uma vez que os pacientes estão sujeitos à contaminação pelo contato direto ou indireto com os resíduos descartáveis, assim como, os manipuladores desse tipo de material que os recebem sem qualquer tratamento (26).

## REFERÊNCIAS

(1) FERREIRA, J. A. Resíduos sólidos e lixo hospitalar: Uma discussão ética. **Cadernos de Saúde Pública**, v.11, n 2, p. 314-320, abril-jun 1995.

(2) NASCIMENTO, T. C. et al. Ocorrência de bactérias clinicamente relevantes nos resíduos de serviços de saúde em aterro sanitário brasileiro e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista da sociedade Brasileira de medicina tropical**, v.42 n.4, p. 415-419, jul-ago 2009.

(3) GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n 3, p.744-752, maio-jun 2004.

(4) CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 05, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o plano de gerenciamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. **Diário Oficial da União**, 31 ago, 1993. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0593.htm>>. Acesso em 15/01/2012.

(5) AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. CONSULTA PÚBLICA nº 48, de 04 de julho de 2000. **Regulamento técnico sobre diretrizes gerais para procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde**. Diário Oficial da União 2000; 05 jul. Disponível em: <<http://www.mp.pi.gov.br/internet/phocadownload/artigos/895.pdf>>. Acesso em: 20/02/2012.

(6) RISSO, W. M. Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde: a caracterização como instrumento básico para abordagem do problema. 1993. **Dissertação (Mestrado)**, São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. 162f, 1993.

(7) RUTALA, W.A.; MAYHALL, C.G. Medical waste: SHEA position paper. **Infect Control Hosp Epidemiol**, 13:38-48, 1992.

(8) KONEMAN, E. W. et al. **Diagnóstico Microbiológico**. 5ª ed. Medsi :Texto e Atlas Colorido; 2001.

(9) FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico: limpeza urbana e coleta de lixo**. <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo\\_coletado/defaultlixo.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo_coletado/defaultlixo.shtm)>. Acesso em 15/11/2011.

(10) SECRETARIA DE VIACAO, OBRAS E INFRA-ESTRUTURA DE ALTAMIRA-PA. **Divisão de Limpeza Pública**. Set. de 2011.

(11) AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC 33 de 25 de Fevereiro de 2003. Revogada RDC 306 de 07 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Servicos+de+Saude/Assunto+de+Interesse/Arquitetura+e+Engenharia/Normas>. Acesso: 15/02/2012.

(12) MIRANDA, R. A.; SILVA, J. P. Enterobactérias isoladas de *Periplaneta americana* capturadas em um ambiente hospitalar. **Ciência et Praxis**, v. 1, n. 1, 2008.

(13) PRADO, M. A. Enterobacteria isolated from cockroaches (*Periplaneta americana*) captured in a Brazilian hospital. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.11, n. 2, p.93-98, 2002.

(14) PRUSS, A.; GIROULT, E. E. RUSHBROOK, P: Safe Management of Wastes from Health-Care Activities. Geneve: **World Health Organization**, 1999. Disponível em:

(15) SILVA, A C. N. et al. Estudo de fatores de riscos ambientais relacionados aos microrganismos patogênicos existentes nos resíduos sólidos de serviços de saúde. In: **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, trabalhos técnicos**, 2000. Disponível em:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/brasil/iii-015.pdf>. Acesso em: 10/12/2011.

(16) AFONSO, M. S. M. et al. A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 06, n. 02, p. 181-188, 2004.

(17) PERSON, O. C. et al. Avaliação da Flora bacteriana dos fones de Ouvido de telefones públicos e hospitalares de Marília. **Arquivo Médico**. ABC – SP, v. 30. N. 1, 2005.

(18) HESHIKI, Z. et al. Flora bacteriana nasal: estudo entre médicos residentes dos Hospitais Universitários de Londrina – Paraná. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 23, p. 3-10, 2002.

(19) SCARLATO, F.C.; PONTIN, J. A. C. RODRIGUES, S.A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo: Atual, Série meio ambiente (p. 2-109), 1992.

(20) LISBOA, S.C. **Bactérias Gram negativas e *Staphylococcus aureus* em serviço de alimentação hospitalar**, (dissertação). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997.

(21) PEREIRA, S. C. L. **Caracterização molecular e de fatores de virulência de *Klebsiella ssp.* isoladas de dietas enterais**. (Dissertação). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2001.

(22) SILVA, A. C. N. et al. Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18 n. 5, p. 1401-1409. 2002.

(23) ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar: Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 23 n. 3, jul-set, 1990.



(24) COLLINS, C. H.; KENNEDY, D. A. Microbiological hazards of occupational needlesticks and sharps injuries. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 62 n. 5, p. 385-402, 1987.

(25) PHILLIPS, G. Microbiological aspects of clinical waste. **Journal of Hospital Infection**, v. 41 n. 1 p. 1-6, jan. 1999.

(26) TURNBERG, W. L.; FROST, F. Survey of occupational exposure of waste industry workers to infectious waste in Washington

State. **American Journal of Public Health**, v. 80 n. 10, p. 1262–1264, oct. 1990.

(27) Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO No 358, DE 29 DE ABRIL DE 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicada no DOU no 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, páginas 63-65. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2005\\_358.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2005_358.pdf)

*Enviado: 16/03/2012*

*Revisado: 31/07/2014*

*Aceito: 01/10/2015*