



III-159 – RELAÇÃO RESÍDUO INFECTANTE E TAXA DE OCUPAÇÃO DE HOSPITAIS DE SÃO LUÍS/MA

Maria do Carmo Rodrigues Duarte⁽¹⁾

Eng^a Civil – UEMA; Msc em Saúde e Ambiente – UFMA; Prof^a de 3º Grau – CEFET/MA.

Maria de Lourdes Pinheiro Coimbra

Eng^a Civil – UEMA; Licencianda em Const. Civil – CEFET/MA.

Santiago Sinézio Andrade Filho

Eng^o Eletricista – UFMA; Msc em Ciências da Computação – UFMA; Prof^o de Estatística Aplicada – CEST; Prof^o de Computação – CEFET/MA.

Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco

Médica Infectologista; Msc em Saúde e Ambiente – UFMA; Prof^a de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Lúcio Antônio Alves de Macedo

Eng^o Civil e Sanitarista; Doutor em Saúde Pública – USP; Prof^o de Qualidade Ambiental no Mestrado em Saúde e Ambiente – UFMA.

Endereço⁽¹⁾: Av. Newton Belo, 347 – Monte Castelo – São Luís - MA - CEP: 65035-430 - Brasil - Tel: (098) 232-0214 - e-mail: duarte@cefet-ma.br caca472002@yahoo.com.br

RESUMO

É o momento dos hospitais de São Luís reverem os seus lay-outs de ocupação de pacientes, definir os setores geradores de resíduos infectantes e otimizar o transporte destes resíduos pelos corredores de circulação, a fim de minimizar, ou até mesmo exterminar o perigo de contágio de doenças infecto-contagiosas que se encontram ocultas nos contêineres de transporte de recipientes de resíduo infectante e com essas atitudes cooperarem para dispor o meio ambiente livre de contaminação e proteger assim os seres vivos, sem esquecer que o paciente recuperado em condições confortáveis não será um veículo de propagação de doenças que venham influenciar o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Quantitativos de RSSS, Resíduo Infectante, Taxa de Ocupação, Setores Hospitalares.

INTRODUÇÃO

O homem das cavernas já gerava resíduos sólidos os quais a própria natureza se incumbia de exterminá-los através da corrosividade natural e dos microrganismos. O homem evoluiu, também aumentou o volume de resíduos sólidos gerados por ele e reunindo-se a outros em torno de interesses comuns (sejam sociais, comerciais ou de outra forma de sobrevivência) fizeram surgir cidades, levando ao inchamento urbano, que cresceram, aparecendo as metrópoles, a natureza não pode mais diluí-los e atualmente a sociedade vive procurando onde e como exterminar os resíduos sólidos, criando novas tecnologias na busca de dinamizar os espaços. A Revolução Industrial contribuiu para o surgimento de novos produtos entre eles os descartáveis. Diferenciaram-se as classes de resíduos sólidos: o urbano, o industrial e o hospitalar. O resíduo sólido hospitalar, conhecido como "lixo hospitalar", requer cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Devido à falta de informações sobre os resíduos muitos profissionais da área de saúde são prejudicados devido a má manipulação dos mesmos no momento de segregá-los e acondicioná-los.

Os Estados Unidos e o Canadá são os maiores geradores de resíduos hospitalares seguidos pela Europa. Está estimado que são gerados em seus países cerca de 1 milhão e 1.100 milhões de toneladas de resíduos infectantes. Em outras partes do mundo (incluindo o Brasil) a geração per capita está em torno de 0,4 kg a 12 kg por ano (*Environmental Waste International*, 2001). Segundo autores, o setor de limpeza nos municípios brasileiros em sua grande maioria está precariamente estruturado, tanto no que diz respeito a pessoal qualificado, quanto a veículos, equipamentos e instalações de apoio que muitas vezes inexistem. Devido ao processo de êxodo rural desencadeado no Brasil, as capitais e cidades maiores estão inchando, aumentando a concentração de resíduos sólidos num único lugar, provocando impactos ambientais, entre eles a disseminação de patógenos nos lençóis freáticos, poluindo o ar e o solo, comprometendo a qualidade de vida. Foi estimado que em 2004 a população do município de São Luís estava em torno de 959.124 habitantes, residindo em uma



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

área territorial de 857 km² (IBGE, 2004) e também sofre com os impasses provocados pela má ocupação do solo.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), também como os outros resíduos sólidos também tem características demonstradas através de ensaios físicos, químico e estudos da população microbiana encontrada nos RSSS. Temos como características físicas composição gravimétrica; peso específico; teor de umidade; compressibilidade ou grau de compactação e a produção *per capita*. São características químicas poder calorífico; o potencial de hidrogênio (ph); relação carbono/nitrogênio (C/N); teor de matéria orgânica e ainda outras características químicas em que são estudados os teores de cinzas, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras. Organizações internacionais de saúde declararam que 80% dos RSS são semelhantes aos resíduos domésticos e os 20% restantes são realmente resíduos infectantes; os resíduos infectantes perfurocortantes representam apenas 1% dos resíduos hospitalares; os resíduos tóxicos representam 3% e os resíduos radiativos são apenas 1% do total de resíduos sólidos gerados em um hospital quando oferece serviços de radioterapia.

Dentre os microorganismos que poderão provocar infecções em pessoas que entrem em contato e entre eles temos: as Enterobactérias – *Klebsiella* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp; *Shigella* spp; *Escherichia coli*; as Bactérias – *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Bacillus anthracis*, *Enterococcus* spp; os Vírus – Herpes, Hepatites A, B e C, Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV); os Fungos – *Candida albicans*; as Micobactérias – *Mycobacterium tuberculosis*; os Helmintos – *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, larvas de ancilóstomos e os Protozoários – *Entamoeba histolytica*.

Autores citam que os resíduos infectantes encontrados nos hospitais são os mesmos encontrados nas residências, só que em maiores concentrações e que estes aumentam de volume quando misturados aos resíduos comuns. O pessoal dos serviços de saúde estão mais potencialmente propensos a acidentes ocupacionais e posterior contaminação com resíduos infectantes perfurocortantes.

O estado da arte do manejo dos RSS, importante pela manutenção da higiene dos estabelecimentos de saúde se caracteriza pelas seguintes etapas: segregação; acondicionamento; transporte interno; armazenamento interno; armazenamento externo; transporte externo; tratamento e disposição final dos RSS. Os setores hospitalares devem ser organizados em seus lay-outs para que o manejo dos RSS aconteça de uma forma eficiente, roteiros mais reduzidos entre o local de segregação e o armazenamento final para que todos possam minimizar os serviços de coleta e armazenamento. O tratamento dos resíduos sólidos pode requerer tecnologias avançadas e tradicionais como a incineração, a autoclave, o plasma térmico, entre outros. O aterro sanitário e a vala séptica são certamente os dispositivos mais seguros para se encerrar os resíduos hospitalares.

Conforme o CONAMA, Resolução nº 05, estão classificados como geradores de RSS os bancos de sangue; centros de imagem e diagnóstico; centros de pesquisas; clínicas odontológicas; clínicas veterinárias; consultórios médicos; farmácias; hospitais; ambulatórios; atendimento de urgência e internação; laboratórios; postos de saúde entre outros e ainda os resíduos produzidos em ambientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, que são originados de materiais de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem albergar microorganismos provenientes de outras cidades, estados e países. Esta mesma resolução orienta o processo do acondicionamento, transporte e tratamento dos resíduos hospitalares e ainda contempla as qualidades, características, condições de segregação e classificação dos resíduos gerados, através do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

As principais legislações que dispõem sobre o gerenciamento dos RSS são: Portaria Minter 53, de 1º de março de 1979; Resolução CONAMA 06, de 19 de setembro de 1991; Resolução CONAMA 05, de 05 de agosto de 1993; Resolução CONAMA 283, de 12 de julho de 2001; Resolução da CNEN - CNEN – NE 6.05 de novembro de 1985; Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 07 de dezembro de 2004. No município de São Luís – MA, foi instituída a Lei nº 3.172, de 6 de novembro de 1991.

Normas da ABNT sobre resíduos sólidos são: NBR 7500; NBR 9190; NBR 9191; NBR 9195; NBR 10004; NBR 12807; NBR 12808; NBR 12809; NBR 12810; NBR 13055 e a NBR 13056. As normas da ABNT só tem validade legal se contempladas por alguma lei.



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

São diversas as classificações dos RSS, entre elas temos a da ABNT, do CONAMA e da ANVISA, mas todas tem em comum os mesmos conteúdos: resíduo comum, resíduo tóxico e resíduo infectante.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram pesquisados quatro hospitais do município de São Luís, da rede pública, privada ou filantrópica, que preencheram os seguintes critérios de inclusão: aceitação da pesquisa pela diretoria do hospital; possuir mais de 70 leitos de internação; oferecer consultas ambulatoriais e /ou de urgência / emergência / mês e dispor de leitos em unidade de terapia intensiva, de centro cirúrgico e de laboratório de análises clínicas. Os hospitais foram denominados por letras maiúsculas (A,..., D). A pesquisa nestes hospitais ocorreu nos períodos 5 a 19 de dezembro de 2003, 6 a 20 de janeiro de 2004, 24 de janeiro a 7 de fevereiro de 2004 e 27 de maio a 10 de junho de 2004 respectivamente.

Foi fixado um período de quinze dias para pesquisa incluindo pesagem de resíduos sólidos baseando-se na metodologia proposta pela United States Environmental Protection Agency – US EPA, a qual instituiu o período mínimo de sete dias para fazer levantamento da quantidade de resíduos sólidos (em peso). Para pesar os recipientes com resíduos sólidos foi utilizada uma balança de gancho, com capacidade para 50 kg e divisão de 200 g. Os dados quantitativos foram conseguidos a partir de pesagens em local próximo aos abrigos de resíduos sólidos dos hospitais pesquisados e outros dados como nº de leitos do hospital; taxa de ocupação no período da pesquisa e número de atendimentos foram solicitados a direção de cada hospital no período correspondente.

Testou-se os instrumentos em um projeto piloto em hospital da rede pública estadual. Nos hospitais pesquisados foi utilizado uma planilha de operacionalização que tinha itens como setores de origem dos resíduos sólidos, quantidade de recipientes, tipo de recipiente, horário de pesagem e tipo de resíduos sólidos. Variáveis levantadas:

$$\text{Média Aritmética} \rightarrow x = \frac{\sum n}{n}$$

onde $\sum n$: somatório do total de eventos e n: número de eventos

$$\text{Taxa de ocupação} \\ \% = \frac{\text{n}^\circ \text{ de leitos ocupados}}{\text{n}^\circ \text{ de leitos existentes}} \times 100$$

$$\text{Proporção de resíduo infectante gerado por leito} \\ X = \frac{\text{quantidade de resíduos infectantes}}{\text{Total de leitos}} = \text{kg} / \text{leito.dia}$$

$$\text{Proporção de resíduo infectante gerado por atendimento} \\ Y = \frac{\text{quantidade de resíduos infectantes}}{\text{Total de atendimentos}} = \text{kg} / \text{atendimento.dia}$$

Para representar os quantitativos encontrados foram construídos gráfico por setores (porcentagem de resíduos infectantes nos hospitais).

RESULTADOS

Os quatro hospitais pesquisados estavam elaborando o PGRSS, mas somente o hospital C estava implantando o mesmo sob a coordenação de um setor de apoio da diretoria. Os demais estavam implantando o PGRSS sob a coordenação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH).

Nos quatro hospitais pesquisados a classificação dos resíduos sólidos adotada era a NBR 12808. Foram excluídas da caracterização quantitativa os resíduos sólidos diferentes dos resíduos infectantes encontrados nos setores de serviços de saúde. Todos os hospitais pesquisados eram de alta complexidade, os RSS eram segregados nos hospitais A, B e C pelo pessoal dos serviços de saúde e pelos higienizadores; no hospital D, além dos já citados também os RSS eram segregados pelo pessoal da lavanderia. Os RSS eram acondicionados



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

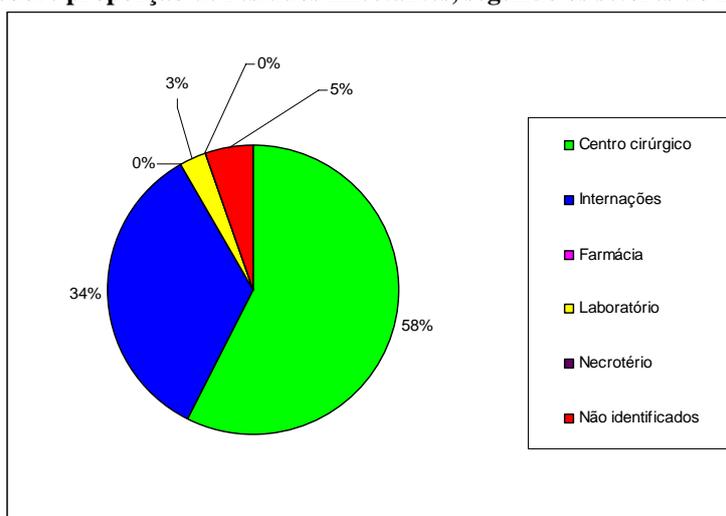
em sacos pretos (50ℓ, 100ℓ e 150ℓ), azuis e brancos (100ℓ), estes últimos com o símbolo universal de substância infectante e caixas de recipientes rígidos de 3ℓ e 7ℓ para materiais perfurocortantes. O transporte interno era feito manualmente pelos higienizadores e só o hospital D possuía carros coletores de resíduos infectantes e resíduos comuns oriundos da cozinha. Dos três hospitais pesquisados só o hospital B não tinha abrigo de resíduos, armazenava eles em contêineres dispostos próximo a um estacionamento.

A tabela 1 e o gráfico da figura 1 expressam os valores dos resíduos infectantes gerados por setor. Estes valores foram quantificados em peso (kg).

Tabela 1 – Peso de resíduos infectantes, segundo os setores no Hospital A

Setores	Peso (kg)	%
Centro cirúrgico	2086,10	58
Internações	1242,10	34
Farmácia	3,80	0
Laboratório	107,30	3
Necrotério	4,70	0
Não identificados	188,30	5
Total	3632,30	100

Figura 1 – Gráfico sobre proporção de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital A



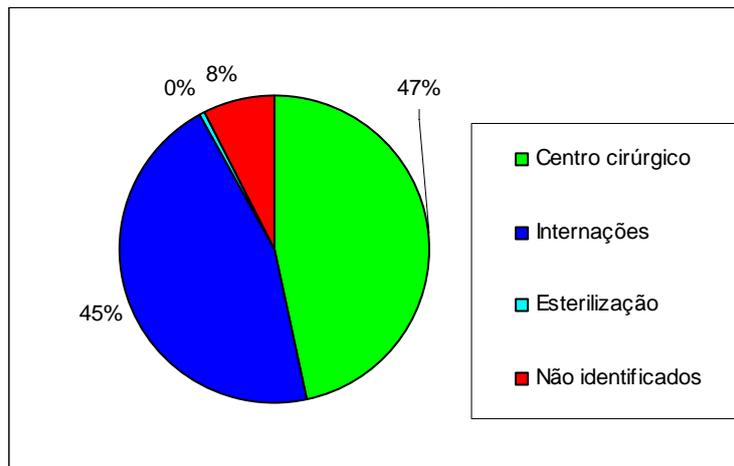
A tabela 2 e o gráfico da figura 2 expressam os valores dos resíduos infectantes gerados por setor do Hospital B. Estes valores foram quantificados em peso (kg).

Tabela 2 – Peso de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital B

Setores	Peso (kg)	%
Centro cirúrgico	479,10	47
Internações	458,30	45
Esterilização	3,60	0
Não identificados	78,50	8
Total	1019,50	100



Figura 2 – Gráfico sobre proporção de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital B

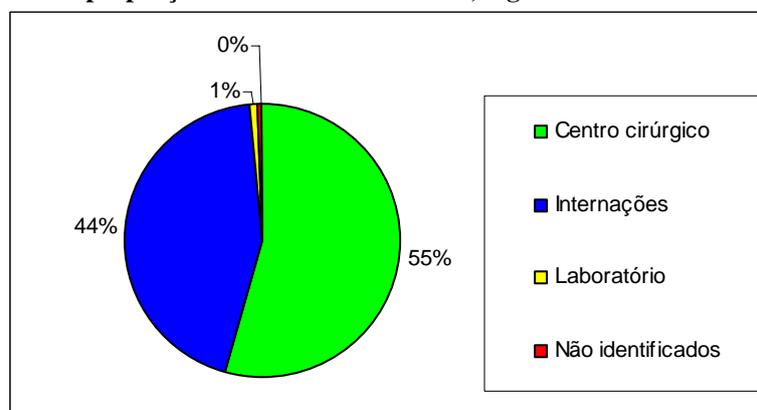


A tabela 3 e o gráfico da figura 3 expressam os valores dos resíduos infectantes gerados por setor do Hospital C. Estes valores foram quantificados em peso (kg).

Tabela 3 – Peso de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital C

Setores	Peso (kg)	%
Centro cirúrgico	288,10	55
Internações	236,50	44
Laboratório	5,70	1
Não identificados	2,40	0
Total	532,70	100

Figura 3 – Gráfico sobre proporção de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital C



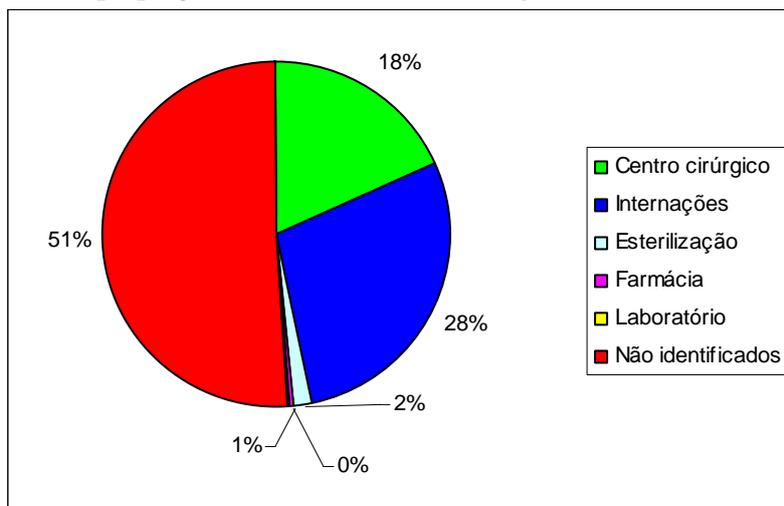
A tabela 4 e o gráfico da figura 4 expressam os valores dos resíduos infectantes gerados por setor do Hospital D. Estes valores foram quantificados em peso (kg).

Tabela 4 – Peso de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital D

Setores	Peso (kg)	%
Centro cirúrgico	319,80	18
Internações	488,90	28
Esterilização	29,00	2
Farmácia	9,20	1
Laboratório	1,40	0
Não identificados	889,10	51
Total	1737,40	100



Figura 4 – Gráfico sobre proporção de resíduos infectantes, segundo os setores do Hospital D



A tabela 5 demonstra um comparativo entre os setores geradores de resíduos infectantes em porcentagem segundo os hospitais pesquisados

Tabela 5 - Peso de resíduos infectantes em porcentagem, segundo os setores e os hospitais

Sectores	Hosp. A (%)	Hosp. B (%)	Hosp. C (%)	Hosp. D (%)
Centro Cirúrgico	58	47	55	18
Internações	34	45	44	28
Esterilização	0	0	0	2
Farmácia	0	0	0	1
Laboratório	3	0	1	0
Necrotério	0	0	0	0
Não identificados	5	8	0	51
Total	100	100	100	100

Hosp. : Hospital

A tabela 6 demonstra a relação entre a massa total e a média diária da massa dos resíduos sólidos, taxa de resíduos infectantes dos hospitais pesquisados nos períodos correspondentes.

Tabela 6 – Relação entre o peso, a taxa e a média de resíduos infectantes, segundo a classificação e o hospital

	Hospital			
	A ⁽¹⁾	B ⁽²⁾	C ⁽³⁾	D ⁽⁴⁾
Resíduo infectante (kg)	3632,30	1028,70	532,70	1737,40
%	39	36	15	21
Média do resíduo infectante (kg)	242,15	68,58	35,51	115,83

(1) período: 5 a 19/12/2003

(2) período: 6 a 20/1/2004

(3) período: 24/1 a 7/2/2004

(4) período: 27/5 a 10/6/2004

A tabela 7 relaciona a quantidade de leitos ocupados e a taxa de ocupação destes leitos durante os períodos de pesquisa.



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

Tabela 7 – Número de leitos ocupados e taxa de ocupação, segundo o hospital

Hospital A 172 leitos			Hospital B 78 leitos			Hospital C 73 leitos			Hospital D 149 leitos		
D. ⁽¹⁾	Nº de leitos ocup.	(%)	D. ⁽²⁾	Nº de leitos ocup.	(%)	D. ⁽³⁾	Nº de leitos ocup.	(%)	D. ⁽⁴⁾	Nº de leitos ocup.	(%)
5	172	100	6	45	57,69	24	26	35,62	27	149	100
6	172	100	7	45	57,69	25	33	45,20	28	149	100
7	172	100	8	57	73,07	26	29	39,73	29	149	100
8	172	100	9	59	75,64	27	30	41,09	30	149	100
9	172	100	10	54	69,23	28	33	45,20	31	149	100
10	172	100	11	52	66,66	29	32	43,83	1	149	100
11	172	100	12	50	64,10	30	31	42,46	2	149	100
12	172	100	13	57	73,07	31	34	46,58	3	149	100
13	172	100	14	53	67,94	1	35	47,94	4	149	100
14	172	100	15	51	65,38	2	42	57,53	5	149	100
15	172	100	16	55	70,51	3	35	47,94	6	149	100
16	172	100	17	54	69,23	4	31	42,46	7	149	100
17	172	100	18	50	64,10	5	33	45,20	8	149	100
18	172	100	19	47	60,25	6	34	46,58	9	149	100
19	172	100	20	53	67,94	7	36	49,32	10	149	100
Total	2580	-	Total	782	-	Total	494	-	Total	2235	-
Média	151,60	100	Média	52,00	66,66	Média	32,93	45,11	Média	149,00	100,00

Fonte: Dados fornecidos pelo hospital
 ocup. : ocupados
 D.: dias
 (%): Taxa de ocupação
 (1) período: 5 a 19/12/2003
 (2) período: 6 a 20/01/2004
 (3) período: 24/01 a 7/02/2004
 (4) período: 27/05 a 10/06/2004

A tabela 8 relaciona o número de atendimentos e a média durante os períodos de pesquisa.



Tabela 8 – Número de atendimentos, segundo o hospital

Hospital A		Hospital B		Hospital C		Hospital D	
D. ⁽¹⁾	Atendimentos	D. ⁽²⁾	Atendimentos	D. ⁽³⁾	Atendimentos	D. ⁽⁴⁾	Atendimentos
5	374	6	313	24	79	27	679
6	383	7	336	25	85	28	600
7	377	8	283	26	142	29	572
8	449	9	321	27	107	30	473
9	454	10	0	28	108	31	784
10	396	11	0	29	103	1	757
11	447	12	360	30	106	2	666
12	347	13	376	31	89	3	680
13	298	14	342	1	87	4	715
14	403	15	351	2	121	5	567
15	462	16	387	3	118	6	455
16	412	17	0	4	139	7	817
17	413	18	0	5	145	8	716
18	343	19	290	6	140	9	739
19	358	20	374	7	129	10	558
Total	5916	Total	3733	Total	1698	Total	9778
Média	394,40	Média	248,87	Média	113,20	Média	651,87

Fonte: Dados fornecidos pelo hospital

D.: dias

(1) período: 5 a 19/12/2003

(2) período: 6 a 20/01/2004

(3) período: 24/01 a 7/02/2004

(4) período: 27/05 a 10/06/2004

A tabela 9 demonstra comparativamente a proporção de resíduos infectantes, por leito e por atendimento em cada hospital.



Tabela 9 – Proporção de resíduos infectantes gerados, por leito e por atendimento, segundo o hospital

	Hospital			
	A	B	C	D
Nº de leitos	172	78	73	149
Média da taxa de ocupação	100 ⁽¹⁾	66,66 ⁽²⁾	45,11 ⁽³⁾	100 ⁽⁴⁾
Proporção de resíduos infectantes por leito (kg/leito.dia)	0,55	0,59	0,48	0,22
Nº de atendimentos	5916 ⁽¹⁾	3733 ⁽²⁾	1698 ⁽³⁾	9778 ⁽⁴⁾
Média de atendimentos	394,40	248,87	113,20	651,87
Proporção de resíduos infectantes por atendimento (kg/atendimento.dia)	0,35	0,13	0,17	0,03

(1) período: 5 a 19/12/2003

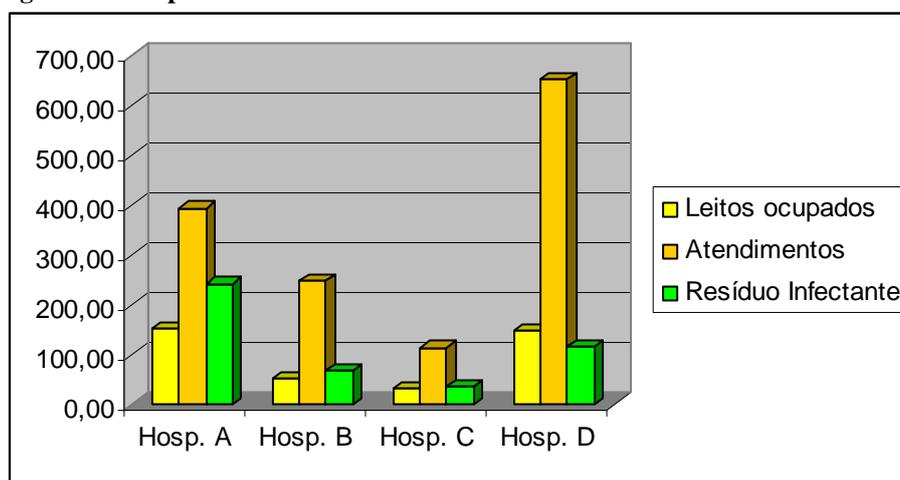
(2) período: 6 a 20/1/2004

(3) período: 24/1 a 7/2/2004

(4) período: 27/5 a 10/6/2004

O gráfico da figura 5 nos dá a proporção entre as médias dos leitos ocupados, atendimentos e resíduos infectantes nos hospitais pesquisados.

Figura 5 – Gráfico sobre proporção entre as médias dos leitos ocupados, atendimentos e resíduos infectantes segundo os hospitais



Hosp. : hospital

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os setores que mais geraram resíduos infectantes nos quatro hospitais pesquisados foram centro cirúrgico e internações. Nos setores que apareceram como “sem identificação” constatou-se resíduo comum indevidamente ensacado em recipientes de resíduo infectante, procedimento este que não atende a NBR 12809.

Encontrou-se 39% de resíduos infectantes no hospital A e 21% no hospital D (tabela 10), dado não esperado, porque ambos os hospitais tinham as mesmas características (conveniados ao SUS, tinham emergência, laboratório e outros) (tabelas 2 e 8). Acredita-se então que no hospital D havia problemas nas etapas de segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos.

A grande diferença na proporção de resíduos infectantes gerados pelos centros cirúrgicos dos hospitais A (58%) (tabela 2) e D (18%) (tabela 8) pode ser justificado pela grande proporção de resíduos gerados por setores não identificados no hospital D (51%) (tabela 8).

A quantidade de resíduos infectantes gerados pelos laboratórios dos quatro hospitais foi desprezível (tabelas 2, 4, 6 e 8). Este fato demonstrou que o acondicionamento dos resíduos infectantes nos quatro laboratórios estava sendo realizada de maneira inadequada, porque o laboratório é um dos setores que mais gera resíduos infectantes em qualquer hospital.



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

Encontrou-se proporção semelhante de resíduos perfurocortantes nos hospitais A e D. Enquanto nos hospitais B e C a proporção de resíduos perfurocortantes foi muito pequena. Este fato nos levou a inferir que estava havendo acondicionamento inadequado dos resíduos perfurocortantes nos hospitais B e C (tabela 11).

Os quatro hospitais pesquisados não gerenciavam corretamente seus resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 10 dez. 2004.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500: símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais – simbologia. Rio de Janeiro, 1994. 62p.
3. _____. NBR 9190: sacos plásticos para acondicionamento de lixo – classificação. Rio de Janeiro, 1993a. 2p.
4. _____. NBR 12808: resíduos de serviços de saúde – classificação. Rio de Janeiro, 1993b. 2p.
5. _____. NBR 12809: manuseio de resíduos de serviços de saúde – procedimento. Rio de Janeiro, 1993c. 2p.
6. _____. NBR 12810: coleta de resíduos de saúde – procedimento. Rio de Janeiro, 1993d. 3p.
7. _____. NBR 13055: sacos plásticos destinados ao acondicionamento de lixo – determinação da capacidade volumétrica – método de ensaio. Rio de Janeiro, 1993. 2p.
8. BRANCO Maria dos Remédios Freitas Carvalho. Gerenciamento intra-unidade dos resíduos sólidos nos hospitais de São Luís, Maranhão – Brasil. São Luís: UFMA, 1999. 108p.
9. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Resolução CNEN-NE 6.05. Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas. Diário Oficial da União, Brasília, p.15132.
10. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 05 de 5 de agosto de 1993. Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Diário Oficial da União, Brasília, n. 166, p.12996-12998.
11. _____. Resolução nº 06, de 19 de setembro de 1991. Desobriga a incineração de resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial da União, Brasília, p.24063.
12. _____. Resolução nº 283 de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União, 2001, Brasília. 1 out.
13. CUSSIOL, Noil Amorim de Menezes *et al.* Otimização do gerenciamento intra-hospitalar dos resíduos de serviços de saúde de um hospital pediátrico. Anais do 21º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental: ABES, 2001a. p.1-10.
14. McCORMICK, MAKI, Rita D., Dennis G. Epidemiology of needle-stick injuries in hospital personnel. *Am. J. Méd.*, v.70, p.928-932, 1981.
15. ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde. Brasília: Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde, 1997. Apostilha, p.9.
16. RICCI, Luís André de Olinda. Perfurocortantes: aspectos relacionados a acidentes ocupacionais e descarte de agulhas em um hospital. São Luís: UFMA, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2002. Monografia (Graduação em Medicina). p.27.
17. SÃO LUÍS. Lei nº. 3172 de 06 de novembro de 1991. Dispõe sobre as infrações e sanções aos atos ofensivos à limpeza urbana e dá outras providências. Diário Oficial do Município, São Luís, 9 dez. 1991. p.19-21.
18. SILVA, Aída Cristina do Nascimento. Estudo de fatores de riscos ambientais relacionados aos microrganismos patogênicos existentes nos resíduos sólidos de serviços de saúde. Anais do 21º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental: ABES, 2001. p.1-8.
19. SILVA, Eduarley Max Santos da. Conhecimento e adesão às precauções padrão entre os auxiliares de enfermagem do Hospital Dr. Carlos Macieira, São Luís, Maranhão, Brasil. São Luís: UFMA, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2001b. Monografia (Graduação em Medicina). p.31.



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

20. UNITED STATES. Environmental Waste International. Products – Medical waste. Disponível na Internet. http://www.ewmc.com/products/medical/products_Medical_6.html. 2001. Último acesso: 27/2/2005.
21. _____. World Health Organization. Wastes from health-care activities. Disponível na Internet. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets>. 2000. Último acesso: 25/2/2005.
22. VERAS, Tiago N., BARROS, Antônio I. S., RICARTE, Arnaldo R. *et al.* Exposição de profissionais de saúde a material biológico em acidentes perfurocortantes em Fortaleza. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v.33, s.1, p.479, 2000.