

II Fórum de Química Ambiental

"A Química aplicada ao solos"




01/10 a 02/10/2009



Gestão Ambiental de Resíduos da Área Urbana
(Doméstico, construção/demolição área civil, Eletro-eletrônicos, EAS – Estabelecimento da Área de Saúde, industriais)

JORGE MACEDO

RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA DE SAÚDE (RSS)

ASPECTOS LEGAIS Federal:

- Resolução ANVISA - RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004.

→ Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde .

- Resolução CONAMA nº 358, 29 de abril de 2005.

→ Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução ANVISA - RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004.

- Este Regulamento aplica-se a todos os geradores de Resíduos de Serviços de Saúde-RSS. Para efeito deste Regulamento Técnico, definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com::

- atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem; dentre outros similares.

Esta Resolução não se aplica a fontes radioativas seladas, que devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, e às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas do seu licenciamento ambiental.

- A identificação dos RSS deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.
- A identificação dos sacos de armazenamento e dos recipientes de transporte poderá ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes.



PLANO DE GERENCIAMENTO

ACONDICIONAMENTO – Definição



- O acondicionamento consiste no ato de acomodar em sacos plásticos, em recipientes ou em embalagens apropriadas cada tipo de RSS de acordo com suas características

PLANO DE GERENCIAMENTO

ACONDICIONAMENTO - Objetivos



- Controlar os riscos para a saúde, facilitar o manuseio, o armazenamento e as ações de gerenciamento.
- Possibilitar a coleta diferenciada por tipo de RSS, para atender ao processo de tratamento e disposição final exigidos.
- Garantir a movimentação segura dos RSS.

GRUPOS DE RSS

- Grupo A é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos
- Grupo B é identificado através do símbolo de risco associado, de acordo com a NBR 7500 da ABNT e com discriminação de substância química e frases de risco.
- Grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO.
- Grupo E é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.
- GRUPO D - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

GRUPO A

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.

A1

- - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
- - Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.
- - Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.
- - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Grupo A : Sub-classeA1



Grupo A : Sub-classe – Biológico – A1



A2

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A : Sub-classe A2



Grupo A : Sub-classe – A2



A3

- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

Grupo A : Sub-classe – A3



A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com prions.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

Grupo A : Sub-classe – A4



A5

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro-cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions.

Grupo A : Sub-classe A5



GRUPO B

- Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

→ As características dos riscos destas substâncias são as contidas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ, conforme NBR 14725 da ABNT e Decreto/PR 2657/98.

→ A FISPQ não se aplica aos produtos farmacêuticos e cosméticos.

→ Resíduos químicos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento ou disposição final específicos.

→ Resíduos químicos no estado sólido, quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I.

→ Resíduos químicos no estado líquido devem ser submetidos a tratamento específico, sendo vedado o seu encaminhamento para disposição final em aterros.

→ Os resíduos de substâncias químicas constantes do Apêndice VI, quando não fizerem parte de mistura química, devem ser obrigatoriamente segregados e acondicionados de forma isolada.

→ Devem ser acondicionados observadas as exigências de compatibilidade química dos resíduos entre si (Apêndice V), assim como de cada resíduo com os materiais das embalagens de forma a evitar reação química entre os componentes do resíduo e da embalagem, enfraquecendo ou deteriorando a mesma, ou a possibilidade de que o material da embalagem seja permeável aos componentes do resíduo.

→ Os resíduos de produtos e de insumos farmacêuticos, sujeitos a controle especial, especificados na Portaria MS 344/98 e suas atualizações devem atender à legislação sanitária em vigor.

→ Os reveladores utilizados em radiologia podem ser submetidos a processo de neutralização para alcançarem pH entre 7 e 9, sendo posteriormente lançados na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

→ Os fixadores usados em radiologia podem ser submetidos a processo de recuperação da prata ou então serem submetidos ao constante do item 11.16.

→ O descarte de pilhas, baterias e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, deve ser feito de acordo com a Resolução CONAMA nº. 257/1999.

→ 11.16- Os demais resíduos sólidos contendo metais pesados podem ser encaminhados a Aterro de Resíduos Perigosos-Classe I ou serem submetidos a tratamento de acordo com as orientações do órgão local de meio ambiente, em instalações licenciadas para este fim. Os resíduos líquidos deste grupo devem seguir orientações específicas dos órgãos ambientais locais.



GRUPO C

- Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.

GRUPO D

- Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- - papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- - sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- - resto alimentar de refeitório;
- - resíduos provenientes das áreas administrativas;
- - resíduos de varrição, flores, podas e jardins
- - resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde

Grupo D : Comum – Orgânico – D1



Grupo D : Comum – Reciclável – D2



GRUPO E

- Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Grupo E



PRÍONS

RESOLUÇÃO CONAMA , 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.

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução considera-se:

- VI - prion:** estrutura protéica alterada relacionada como agente etiológico das diversas formas de encefalite espongiforme;
- VII - redução de carga microbiana:** aplicação de processo que visa a inativação microbiana das cargas biológicas contidas nos resíduos;
- VIII - nível III de inativação microbiana:** inativação de bactérias vegetativas, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos, parasitas e microbactérias com redução igual ou maior que 6Log10, e inativação de esporos do bacilo *stearothermophilus* ou de esporos do bacilo *subtilis* com redução igual ou maior que 4Log10;

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 306, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004

Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

A4

→ Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

A5

→ Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro-cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

PRÍON

→ Partículas protéicas sem material genético, os príons constituem um dos mais complexos agentes infecciosos conhecidos.

→ A teoria corrente os considera variantes genéticas de proteínas de membrana de neurônios, que têm a capacidade de se transmitir entre diferentes indivíduos e espécies.

→ Entrando no organismo suscetível, os príons convertem as proteínas normais em suas formas iguais a si próprios, dando origem a uma reação em cadeia.

→ Os príons, que são pequenas partículas infecciosas protéicas, resistem aos procedimentos físicos e químicos de esterilização (desinfecção) normalmente aplicados aos itens críticos, objetivando a destruição de esporos bacterianos.

→ Os príons são capazes de se multiplicar em uma progressão incrível, induzindo as moléculas protéicas normais a alterar sua forma, convertendo-as em moléculas perigosas para o organismo do hospedeiro.

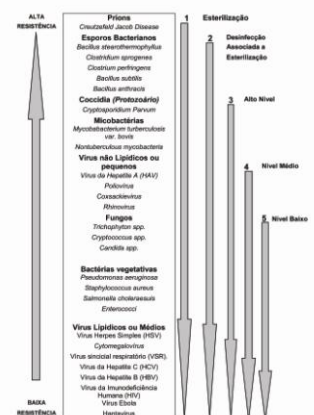
→ Os príons podem ser transmitidos por contaminação cruzada em práticas hospitalares.

→ Os príons determinam doenças neurodegenerativas irreversíveis, entre as quais as encefalopatias espongiformes de animais e a doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ), nos seres humanos.

→ Os príons são os agentes etiológicos da encefalopatia espongiforme bovina (EEB), zoonose descrita inicialmente nos bovinos. A EEB é transmitida por produtos cárneos bovinos contaminados com tecidos do sistema nervoso central.

Resistência de organismos aos processos de desinfecção e esterilização.

Fonte: Adaptado de PFLUG, HOLCOMB, GÓMEZ, 2000; Adaptado de FAVERO, BOND, 2001; Adaptado RUSSELL, 2001; Adaptado de POSSARI, 2008; Adaptado de GARCIA, SALA, BOYA, CERRATO, et al., 2006; Adaptado de BASAGANA, 2009; RUTALA, WEBER, 2008; Adaptado GRAZIANO, 2009b.



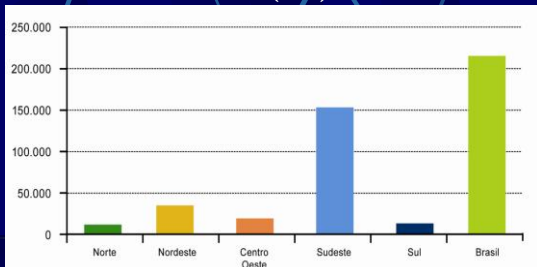
LIVRO
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO
QUÍMICA
750 páginas
650 referências bibliográficas

GERAÇÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS SAÚDE (RSS)

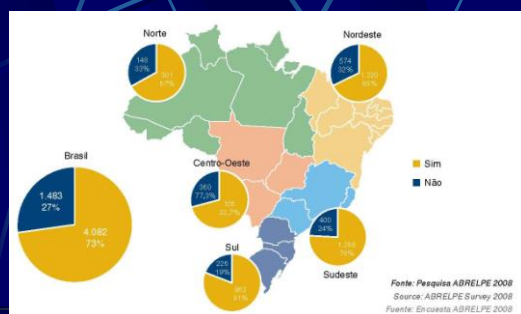
PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL
- 2008

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de
Limpeza Pública e Resíduos Especiais

Coleta de RSS Executada por Macrorregiões e Brasil em
2008 (t/ano)



Quantidade de Municípios em que Existem Serviços de
Coleta de RSS por Macrorregiões e Brasil em 2008.



PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL - 2008

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de
Limpeza Pública e Resíduos Especiais

Macrorregiões - 2008			
Macrorregião	População Urbana (hab)	RSS Coletado (t/ano)	Índice (Kg/habitante/ano)
Norte	11.314.869	7.493	0,662
Nordeste	37.635.877	30.594	0,813
Centro Oeste	11.800.195	14.537	1,232
Sudeste	73.639.690	147.515	2,003
Sul	22.646.669	9.211	0,407
Brasil	157.037.300	299.350	1,333

Fonte: Pesquisas ABRELPE 2008 e IBGE (contagem da população 2008)

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL - 2008

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de
Limpeza Pública e Resíduos Especiais

Macrorregião	Capacidade Instalada (t/dia) x Tecnologia - 2008			
	Autoclave	Incineração	Microondas	Total
Norte		4,0		4,0
Nordeste	17,0	53,8		70,8
Centro Oeste	3,0	25,0		28,0
Sudeste	147,0	83,7	151,0*	381,7
Sul	34,2	4,5	7,0	45,7
Brasil	201,0	170,8	158,0	530,0

* A estes dados foram somadas 100,0 t/dia que são tratadas por Desativação Eletrotérmica – ETO, uma vez que as tecnologias trabalham dentro do espectro eletromagnético.

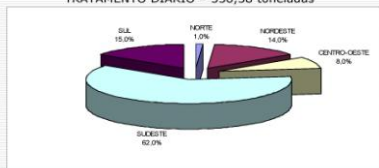
Fonte: Pesquisa ABRELPE 2008

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL - 2007

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de
Limpeza Pública e Resíduos Especiais

QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO BRASIL

PRODUÇÃO DIÁRIA – 1.058,90 toneladas
TRATAMENTO DIÁRIO – 336,38 toneladas

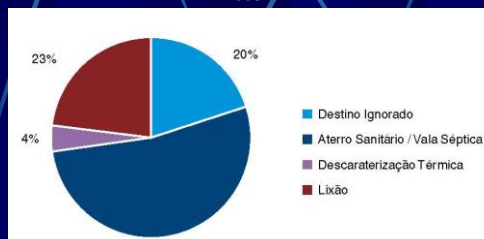


ABRELPE-2007

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL - 2008

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de
Limpeza Pública e Resíduos Especiais

Destino Final dos RSS Coletados por Municípios Brasileiros em 2008



Geração e tratamento de resíduos de serviços de saúde (t/dia).

Macrorregião	Total gerado	Tratado	% tratamento
Norte	56,33	0,00	0,00
Nordeste	261,40	40,07	15,33
Centro-Oeste	110,03	38,33	34,84
Sudeste	435,13	176,83	40,64
Sul	161,94	32,00	19,76
Brasil	1.024,84	287,23	28,03

Fonte: ABRELPE, 2005.

CARACTERIZAÇÃO DO RSS

Caracterização físico-química dos resíduos hospitalares.

Parâmetro / fonte	Maternidade	Enfermarias	Ortopedia	centro cirúrgico	Outros (pronto socorro, laboratórios, etc)
Umidade (%)	59,3	24,1	7,8	28,6	12,2
Carbono (%)	32,3	30,8	27,6	27,9	32,0
Hidrogênio (%)	4,7	3,6	2,9	3,9	3,6
Enxofre (%)	0,3	0,0	1,4	0,5	0,3
Sólidos voláteis (%)	94,3	95,8	-	89,5	95,9
Cloretos (%)	0,05	0,08	0,14	0,09	0,09
PC inferior (kcal/kg)	1589,17	2857,71	-	2417,33	3462,73
PC superior (kcal/kg)	4990,00	4236,00	3826,00	3893,00	4303,00

PC= Poder calorífico

Fonte: Adaptado CETESB, 1983 apud OROFINO, 1996.

Taxa de geração de resíduos de serviços de saúde

- Estudos realizados pela OPAS/OMS (1997) apud BRITO (2000), relata que a média de resíduos produzidos por unidades de saúde na América Latina varia de 1Kg à 4,5 Kg/leito/dia, dependendo da complexidade e frequência dos serviços, da tecnologia utilizada e da eficiência dos responsáveis pelos serviços (BRITO, 2000).
- Os pesquisadores MATTOS, SILVA e CARRILHO (1998), concluem em seus estudos que apenas 10% do lixo hospitalar é infectante, enquanto outros autores [FNS(1999) apud BRITO (2000); SANTOS et al. (1999); CASTILHO e SOARES (1998); FERREIRA (1999)], consideram até 30%.

Taxa de geração de resíduos de serviços de saúde.

Fonte: LIMA, CASTRO E FIGUEIREDO (1996) apud SOARES, CASTILHOS JR., MACEDO, 1997.

Local	Unidade	Leitos	Taxa kg/leito/dia
Estados Unidos	Hospital	Não consta	6,8
Austrália	Hospital	Não consta	9,1
Colômbia	Hospital Geral	114	1,4
Colômbia	Hospital Geral	130	2,2
Grã-Bretanha	Hosp. Emergência	Não consta	2,5
Grã-Bretanha	Hospital	Não consta	0,25
Grã-Bretanha	Hosp. Psiquiátrico	Não consta	0,5
Grã-Bretanha	Maternidade	Não consta	3,0
Argentina	Hospital	Não consta	4,2
Peru	Hospital	Não consta	6,0
Argentina	Hospital	Não consta	3,65
Paraguai	Hospital	Não consta	4,5
São Paulo - SP	Hospital	Vários	2,63
Campinas - SP	Hospital Geral	77	4,46
Taiwan	Hosp. Universitário	100	4,8
Venezuela	Hospital Geral	616	4,63
Venezuela	Policlínica	104	11,0
Espanha	Hospital geriátrico	Não consta	1,2
Espanha	Hospital Geral	Não consta	2,8
Espanha	Maternidade	Não consta	3,4
Espanha	Hosp. Universitário	Não consta	4,4
Reino Unido	Hospital geriátrico	Não consta	0,25
Reino Unido	Hospital Geral	Não consta	2,5
Reino Unido	Maternidade	Não consta	3,0
Reino Unido	Hosp. Universitário	Não consta	3,2
Holanda	Hosp. Universitário	800-900	6,5
Holanda	Hospital Geral	300-400	2,3
Holanda	Centro Médico	<100	5,0
Holanda	Especializado	100-200	6,0
Holanda	Inst Defic. Mentais	400-500	1,8

Segundo BERTUSSI FILHO (2002) apud Almeida (2003), apresenta taxas médias de produção de resíduos citadas por alguns autores:

- LE RICHE citado por LUZ (1972), prevê uma taxa média de 2(dois) a 4(quatro) kg por paciente/dia.
- HART citado por LUZ (1972), indica 3(três) kg por paciente/dia - para hospitais normais e 8,2 kg por paciente/dia para aqueles de treinamento.
- ZALTZMAN citado por LUZ (1972) aponta 1,77 kg por leito/dia.
- Segundo a DIVISÃO DE ORGANIZAÇÃO HOSPITALAR DO MINISTÉRIO DA SAÚDE citado por LUZ (1972) a taxa média é de 1,3 kg por leito/dia, sendo 0,68 kg de resíduos sépticos e 0,62 kg de resíduos não sépticos.
- Segundo MACHADO JUNIOR (1978) a taxa média é de 2,63 kg por leito/dia.
- Segundo o Sistema de Controle de Produção da empresa LIPATER - Limpeza, Pavimentação e Terraplenagem Ltda., em Curitiba, a taxa média é 1,36 kg por leito/dia.

Relação entre resíduos de serviços de saúde e resíduos domésticos (RSS/RD), em alguns países e cidades.

Local	RSS/RD (%)
Japão ¹	11,04
Canadá ¹	11,00
Estados Unidos ¹	1 a 2
São Paulo ²	1 a 2
Belo Horizonte ³	1 a 2
Florianópolis ⁵	1,0
Joinville ⁴	0,5

Fonte: TAKAYANAGUI e CASAGRANDE¹ (1993), MOTTA² (1996), SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA - SLU³ (1996), QUALYS⁴ (1996) apud OROFINO, 1996.

Produção diária média por setor em três hospitais amostrados em Florianópolis no ano 1987.

Taxa de produção de resíduos sólidos com base nos resultados obtidos em experiências de três hospitais	
Produção diária média de resíduos por leito	2,53 kg
Produção diária média de resíduos por cirurgia	2,60 kg
Produção diária média de resíduos por parto	2,13 kg
Produção diária média de resíduos por paciente no setor de hemodiálise	1,13 kg
Produção diária média de resíduos por paciente no setor de ortopedia	0,28 kg
Produção diária média de resíduos por paciente no setor de emergência	0,084 kg
Produção diária média de resíduos por paciente no ambulatório	0,15 kg
Produção diária média de resíduos por refeição servida a funcionários	0,19 kg
Produção diária média de resíduos por refeição servida a paciente	0,18 kg

Fonte: ESPÍNDOLA et al. (1987) apud OROFINO, 1996.

Taxa de geração de resíduos sólidos hospitalares em alguns países da América Latina.

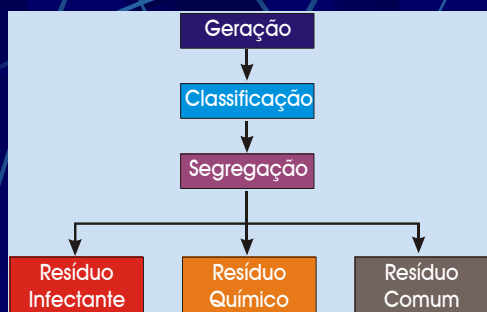
País	Ano de estudo	Geração (kg/leito/dia)		
		Mínima	Média	Máxima
Chile	1973	0,97	-	1,21
Venezuela	1976	2,56	3,10	3,71
Brasil	1978	1,20	2,63	3,80
Argentina	1982	0,82	-	4,20
Peru	1987	1,60	2,93	6,00
Argentina	1988	1,85	-	3,65
Paraguai	1989	3,00	3,80	4,50

Fonte: MONREAL (1993) apud SCHENIDER, REGO, CALDARI, ORLANDIN, 2001.

Resolução CONAMA nº 358, 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências

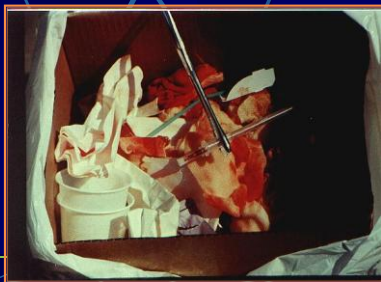
- **Art. 14 - Obrigatoriedade da Segregação** • É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.

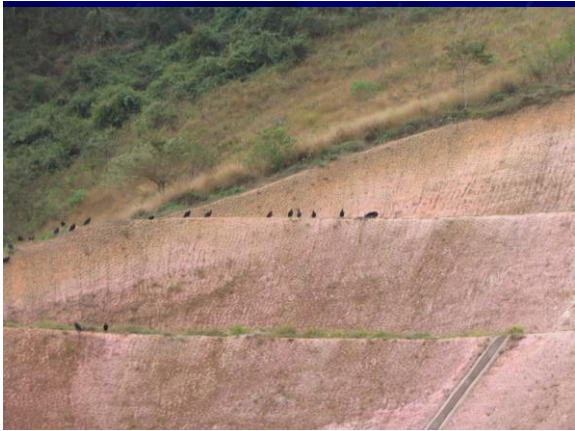
Modelo Tecnológico



Manejo
Segregação
Acondicionamento
Identificação
Transporte Interno
Armazenamento Temporário
Tratamento
Armazenamento Externo
Disposição Final

- Adequar a segregação na origem.
- Controlar e reduzir riscos de acidentes de trabalho, ao meio ambiente e à saúde pública.
- Promover a Educação Ambiental e Sanitária.





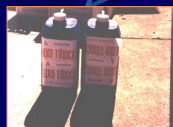






PLANO DE GERENCIAMENTO

ACONDICIONAMENTO - Critérios



- Acondicionar os RSS, diferenciadamente e com segregação na origem, em sacos plásticos ou recipientes com características apropriadas por tipo de resíduo.
- Acondicionar os RSS, após tratamento preliminar, no local e no mesmo momento, em sacos plásticos impermeável e resistente, de cor leitosa e com identificação, conforme a NBR-7500.



PLANO DE GERENCIAMENTO

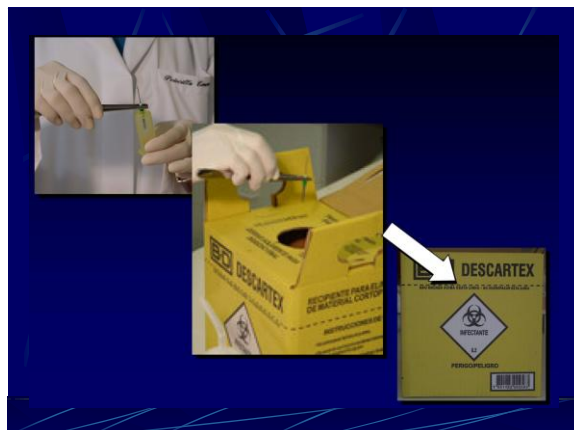
ACONDICIONAMENTO – Critérios Gerais



- Usar o saco plástico como forro de recipiente de material rígido, com pedal para abertura da tampa, que não apresente vazamentos, com cor e identificação do tipo de resíduo

PLANO DE GERENCIAMENTO

ACONDICIONAMENTO – Critério Resíduo Infectante



PLANO DE GERENCIAMENTO

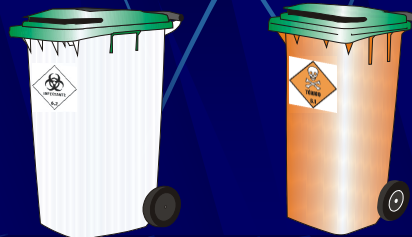
MANUSEIO – Critério Resíduo Infectante

Adotar o uso obrigatório de proteção individual para os funcionários, que devem lavar as mãos antes de calçar as luvas em seguida, retirar as luvas e colocá-las em local apropriado.



PLANO DE GERENCIAMENTO

ARMAZENAMENTO INTERMEDIÁRIO



PLANO DE GERENCIAMENTO

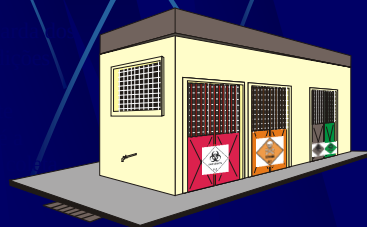
TRATAMENTO PRELIMINAR - Definição



- Consiste na descontaminação, do RSS, a fim de minimizar a carga microbiana.

PLANO DE GERENCIAMENTO

ARMAZENAMENTO FINAL - CRITÉRIO



PREÇO POR TIPO DE TRATAMENTO DOS RSS POR TONELADA

	Valor, R\$
ETD	1000
Microondas	800 - 1200
Autoclave	800 - 1200
Incineração	1500 acima
* Aterro sanitário	20 - 30

FONTE: CALDERONI, 2003

TRATAMENTO DE RSS Métodos de Tratamento e destino final para Resíduos Infectantes

- Desinfecção Química
- Radiação Ionizante
- Microondas
- Radiofrequência (ETD)
- Incineração
- Aterro Sanitário

Radiação Ionizante

- É um método de esterilização a baixas temperaturas.
- As principais formas de irradiação são os raios gamas (Cobalto-60), ultravioleta, por feixe de elétrons e infravermelho .

Desinfecção por Microondas

- Os resíduos são triturados
- Encaminhados para câmara de tratamento onde são umedecidos com vapor d' água a alta temperatura (130 °C)
- A mistura é submetida a uma série de microondas (2.450 MHz), temperatura entre 95 °C a 100 °C, por 30 minutos.

Desinfecção por Radio Frequência Desativação eletro-térmica - ETD

- Os resíduos são triturados
- Encaminhados para câmara de tratamento por ondas de rádio de baixa frequência (11 a 13 MHz), temperatura pelo menos de 90 °C

INCINERAÇÃO

- A incineração é a destruição dos resíduos por combustão (oxigênio);
- Redução dos resíduos a cinzas em até 90% do volume inicial;
- Temperatura superiores a 800° C, sendo ideal superior a 1.100° C.

Problemas:

Deve-se controlar a combustão, pois combustão incompleta pode aumentar os níveis de gases de monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e enxofre , material particulado, substâncias orgânicas poluentes como dioxinas e furanos (PCDD/PCDF).

**DIOXINAS
e
FURANOS**

A dioxina é um conhecido carcinogênico. A IARC - International Agency for Research on Cancer - Agência Internacional de Pesquisas em Câncer, uma das filiadas à Organização Mundial da Saúde, classificou-a, em 1977, como um notório carcinogênico humano.

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde, uma quantidade de dioxina correspondente a um grão de arroz, se distribuído de forma igual e direta entre a população, é equivalente à taxa anual “permitida” de exposição para um milhão de pessoas (GREENPEACE, 2001).

Nível altamente tóxico: mesmo em baixas concentrações (pg – picograma; ppt - pg/L ou pg/Kg) eles causam graves problemas como disfunções hormonais.

A cidade de Seveso, na Itália, tornou-se mundialmente famosa quando em 10 de julho de 1976 onde aconteceu uma das maiores catástrofes ecológicas do mundo.

Um reação química na indústria química ICMESA-SA (Industrie Chimica Meda, Società Anonima), liberou vários quilogramas da dioxina TCDD (2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina) na atmosfera,

O acidente criou uma nuvem de TCDD contendo 650 a 1700 gramas (35.000 ppt) da substância. O nível mais alto encontrado em amostra de solos foi de 584 ppb.

O produto espalhou-se por grande área na planície Lombarda, entre Milão e o Lago de Como causou a contaminação de um área de 320 hectares, consequências continuam até hoje. Contaminou milhares de pessoas, 3.000 animais morreram e outros 75.000 animais tiveram que ser sacrificados para evitar a entrada da dioxina na cadeia alimentar, casas foram demolidas e alocadas junto com o solo contaminado, que foi removido e lacrado em duas bacias de concreto do tamanho de um estádio de futebol.
→ nuvem atingiu cerca de 30 mil moradores da redondeza.

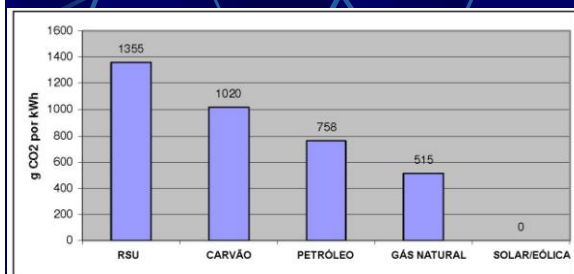
“Cinco centilitros de dioxina colocados no reservatório de água potável de Nova York poderiam dizimar toda a população da cidade. A dioxina é a pequena molécula mais tóxica conhecida pelo homem. É um dos cancerígenos mais poderosos que se conhece. Ainda não encontramos uma dosagem segura à qual se possa dizer que os efeitos são pouco notados... é possível que a dioxina seja cumulativa em nosso organismo. É bastante estável e solúvel em gordura, mas não em água e ela se desenvolverá em gordura corporal.”

(Matthew Meselson, Professor de Bioquímica de Harvard) (2000)

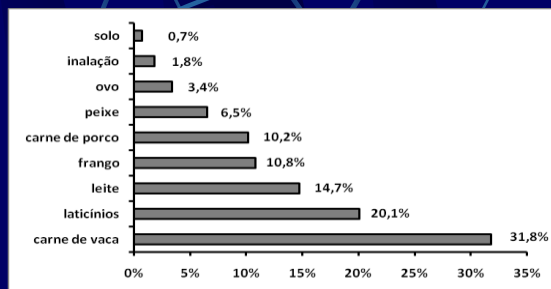
Percentagem de participação na emissão de dioxinas e furanos nos EUA, por atividade.
USEPA (1997)

Fonte	Participação (%)
Incineração de lixo municipal	60,18
Incineração de resíduos de serviços de saúde	10,88
Fornos de produção de cimento com queima de resíduos perigosos	7,85
Queima de carvão residencial	3,85
Fundição secundária de alumínio	3,16
Outras incinerações biológicas	2,64
Termelétrica a carvão	2,47
Outras fontes	2,36
Queima de madeira e de resíduos de madeira na indústria	1,86
Incêndios florestais e queima prescrita	1,57
Veículos automotores "on-road"	1,56
Fornos de produção de cimento sem queima de resíduos perigosos	0,99
Tratamento e preservação de madeira	0,63

Emissão de dióxido de carbono por tipo de geração de energia por kilowatt-hora de energia gerada.

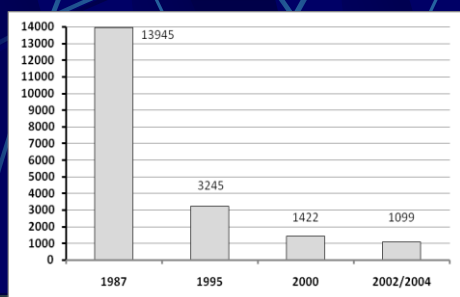


Vias de entrada e dose média de dioxinas e furanos recebida por um norte-americano, dados expressos em(%).



97,5 % ATRAVÉS DE ALIMENTOS.

Gráfico com os totais de emissão de dioxinas para alguns anos Estados Unidos.

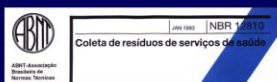


“Um único laboratório custa na ordem de US\$1 milhão”.

“VOCE PERMITIRIA QUE UM INCINERADOR FOSSE IMPLANTADO AO LADO DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS????”.

ABNT:

- NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais
- NBR 8286: Emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos
- NBR 9190: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo
- NBR 10004: Resíduos sólidos
- NBR 12809: Manuseio de resíduos de saúde
- NBR 12810: Coleta de resíduos de serviços de saúde
- NBR 12808: Resíduos de serviços de saúde
- NBR 13853: Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio



RSD X RSS

- Os R.S.S. apresentam grau de contaminação por agentes patogênicos de maneira heterogênea entre os setores ou seja, nem todos os resíduos produzidos em hospitais podem trazer riscos à saúde.

- Vários autores discordam dos riscos de infecções relacionados aos resíduos de serviços de saúde, com exceção dos materiais perfuro-cortantes, representado pelas agulhas e outros materiais utilizados na assistência aos pacientes.

- Pesquisa de KALNONSKY apud ZANON (1991), cita um estudo onde verificou-se experimentalmente que o lixo domiciliar não apresentavam diferenças qualitativas do hospitalar, quando analisada sua carga microbiana; porém, os resíduos domiciliares apresentavam contaminação bacteriana entre 10 e 100.000 vezes maior do que os hospitalares.
- Outro estudo desenvolvido por MOSE e REINTALER apud ZANON (1991), determinou que há uma maior variedade de espécies bacterianas em resíduos hospitalares, mas registraram que 1/3 dos mesmos eram estéreis.

- Ainda ZANON (1991), afirma que não existem fatos que comprovem que os resíduos sólidos hospitalares causem doenças no hospital ou na comunidade, nem que sejam mais contaminadores do que os domiciliares. Existem, todavia, muitos conceitos populares equivocados e temor desnecessário em relação ao lixo hospitalar.
- LANGMUIR apud ZANON (1991): “a literatura médico-sanitária não registra casos de infecção respiratória relacionados a aerossalização do lixo”.

- Em 1991, FEDORAK & ROGERS apud FERREIRA (1995), observaram que os “resíduos domiciliares podem contribuir com grandes quantidades de microrganismos originados de lenços de papel, papel higiênico, fezes de animais domésticos, fraldas descartáveis e de restos de comidas. Nos EUA, quase 1% da fração seca dos resíduos municipais são de fraldas descartáveis, que geram uma concentração de fezes nos resíduos de cerca de 0,5 Kg por tonelada de resíduo”.

- COLLINS & KENEDY (1992) acreditam que “a maioria, se não todos os receios do público sobre os riscos de infecção por resíduos sólidos de saúde (com exceção das agulhas), considerados diferentes do lixo domiciliar, antes e depois da disposição, tem pouca base científica”.
- Na conclusão de um artigo sobre tratamento de resíduos hospitalares, PLASSAIS apud FERREIRA (1995), indaga: “mas este tipo de resíduo gera algum risco epidemiológico para a população?”

***Mycobacterium
massiliense***

Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 8, de 27 de fevereiro de 2009, que dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por Micobactérias de Crescimento Rápidas - MCR em serviços de saúde.

Art. 1º Esta Resolução aplica-se aos serviços de saúde que realizam procedimentos cirúrgicos e diagnósticos por videoscopias com penetração de pele, mucosas adjacentes, tecidos sub-epiteliais e sistema vascular, cirurgias abdominais e pélvicas convencionais, cirurgias plásticas com o auxílio de ópticas, mamoplastias e procedimentos de lipoaspiração.

Parágrafo único. Esta norma não se aplica ao instrumental óptico utilizado nos procedimentos endoscópicos para acesso às cavidades corporais, por orifícios naturais.

Art. 2º suspende a esterilização química por imersão, utilizando agentes esterilizantes líquidos, para o instrumental cirúrgico e produtos para saúde utilizados nos procedimentos citados no Art. 1º.

A pesquisa apresentada por LORENA, PITOMBO, SILVA, LUPI, et al. (2008), mostra que nos anos de 2006 e 2007 foram notificados às secretarias de saúde do estado do Rio de Janeiro (RJ) 1051 casos de infecção em sítio cirúrgico por micobactérias de crescimento rápido (MCR), relacionados principalmente a procedimentos videocirúrgicos como colecistectomia videolaparoscópica.

Uma atividade comum na prática pré-cirúrgica é a utilização da solução de glutaraldeído (GA) a 2% por até 30 minutos no preparo dos instrumentais, com o intuito de realizar a desinfecção de alto nível.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como medida para interrupção do surto, elaborou recomendações que incluíam a transição do processo de desinfecção de alto nível para a esterilização por métodos como a exposição dos instrumentais ao GA por 10 horas.

Como objetivo da pesquisa apresentada por LORENA, PITOMBO, SILVA, LUPI, et al. (2008) foram: avaliar a ação micobactericida do desinfetante, foi realizado um estudo experimental avaliando a ação do GA de diferentes marcas comerciais sobre 5 isolados clínicos de *Mycobacterium massiliense*, principal agente etiológico do surto no estado do RJ, em tempos de exposição variáveis.

Os isolados foram provenientes de 3 hospitais onde foram detectados casos e foram submetidos ao teste de suspensão para a avaliação da tolerância desses microrganismos.

Para comparação foram utilizadas amostras de micobactérias padrão recomendadas por protocolos oficiais [*M. smegmatis* PRD 1 (00061) e *M. bovis* BCG Moraeu (00062)] e cepas de MCR de referência da coleção ATCC.

Os períodos de exposição foram definidos em 30 minutos, mimetizando a desinfecção de alto nível, e 10 horas para esterilização, conforme orientação dos fabricantes.

RESULTADO

As cepas padrão de *M. smegmatis*, *M. bovis*, *M. abscessus* e *M. chelonae* não apresentaram crescimento com um período de exposição de 30 minutos.

Os isolados de *M. massiliense* provenientes do surto foram recuperadas após exposição em todos os tempos indicados para desinfecção de alto nível ou esterilização, indicando alta tolerância/não susceptibilidade destas cepas a solução de GA a 2%.

CONCLUSÃO

A pesquisa chega à **conclusão de que os resultados sugerem** que a utilização de GA glutaraldeído a 2% na desinfecção/esterilização do instrumental cirúrgico consiste em **uma prática ineficaz** à prevenção de infecções do sítio cirúrgico relacionadas à MCR.

E OS PRÍONS???

E a sua posição ???