



I SIMAC

I SEMINÁRIO INTEGRADO DE MEIO
AMBIENTE, SANEAMENTO E RECURSOS
HÍDRICOS DO CAPARAÓ

Gerenciamento de Resíduos Sólidos

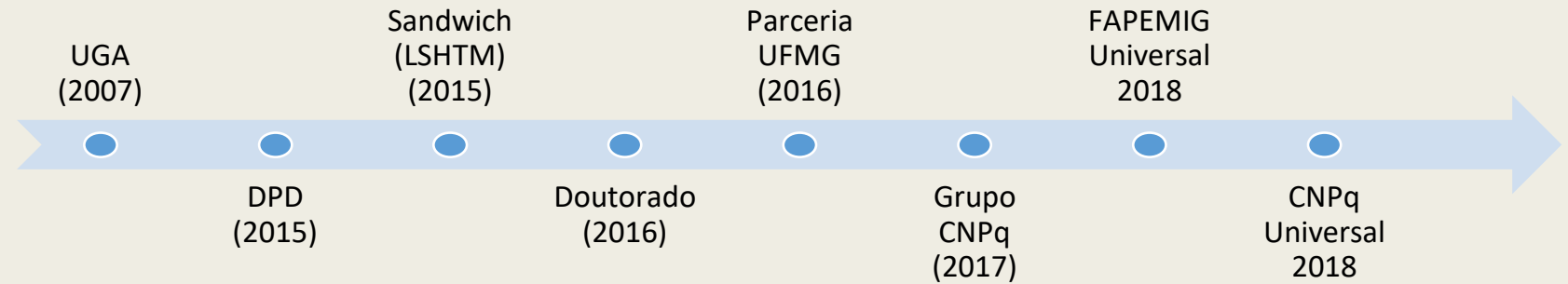
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Marcos Paulo Gomes Mol

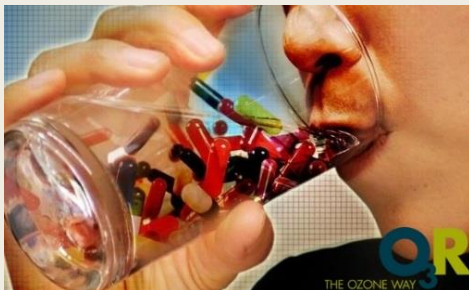
Fundação Ezequiel Dias (Funed)

24 de março de 2021

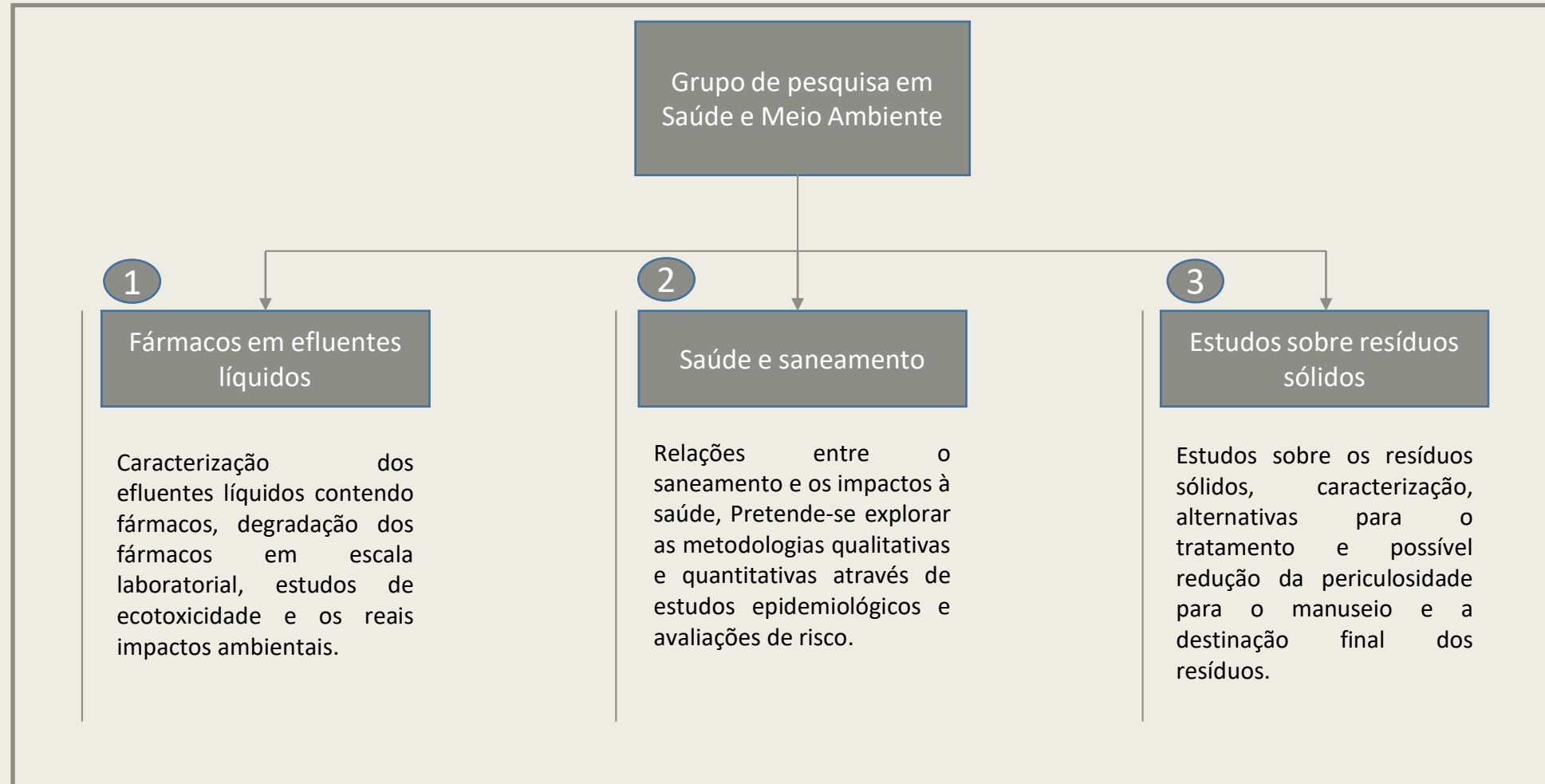
Histórico



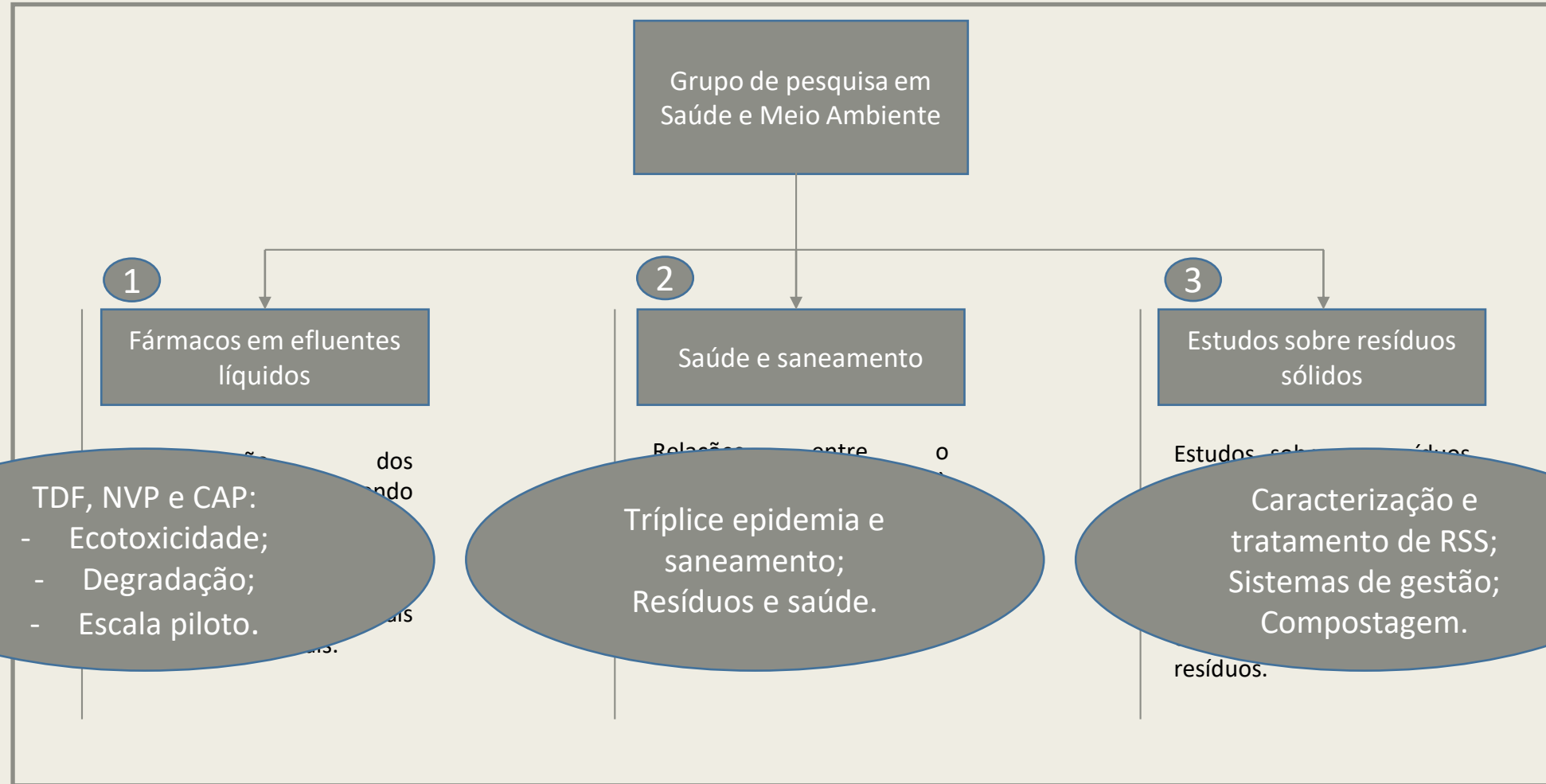
- Problemas ambientais com impacto na saúde pública;
 - Gestão de resíduos
 - Epidemias associadas ao saneamento (tríplice epidemia, diarreias, etc.)
 - Presença de fármacos em efluentes (legislações vigentes, presença dos fármacos na água para abastecimento)



Grupo de Pesquisa em Saúde e Meio Ambiente



Grupo de Pesquisa em Saúde e Meio Ambiente



Classificação RSS

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA
COLEGIADA - RDC Nº 222,
DE 28 DE MARÇO DE 2018

Classificação de RESÍDUOS

A	B	C	D	E
Resíduos potencialmente infectantes	Resíduos químicos	Resíduos radioativos	Resíduos comuns	Resíduos perfurocortantes
(sondas, curativos, luvas de procedimentos, bolsa de colostomia)	(reveladores, fixadores de raio x, prata)	(cobalto, lítio)	(fraldas, frascos e garrafas pets vazias, marmite, copos, papel toalha)	(agulhas, lâminas de bisturi, frascos e ampolas de medicamentos)
Devem ser descartados em lixeiras revestidas com sacos brancos	Devem ser descartados em galões coletores específicos	Devem ser descartados em caixas blindadas	Devem ser descartados em lixeiras revestidas com sacos pretos	Devem ser descartados em coletor específico
				

 **BLOG BIOSSEGURANÇA**
www.cristofoli.com/biosseguranca

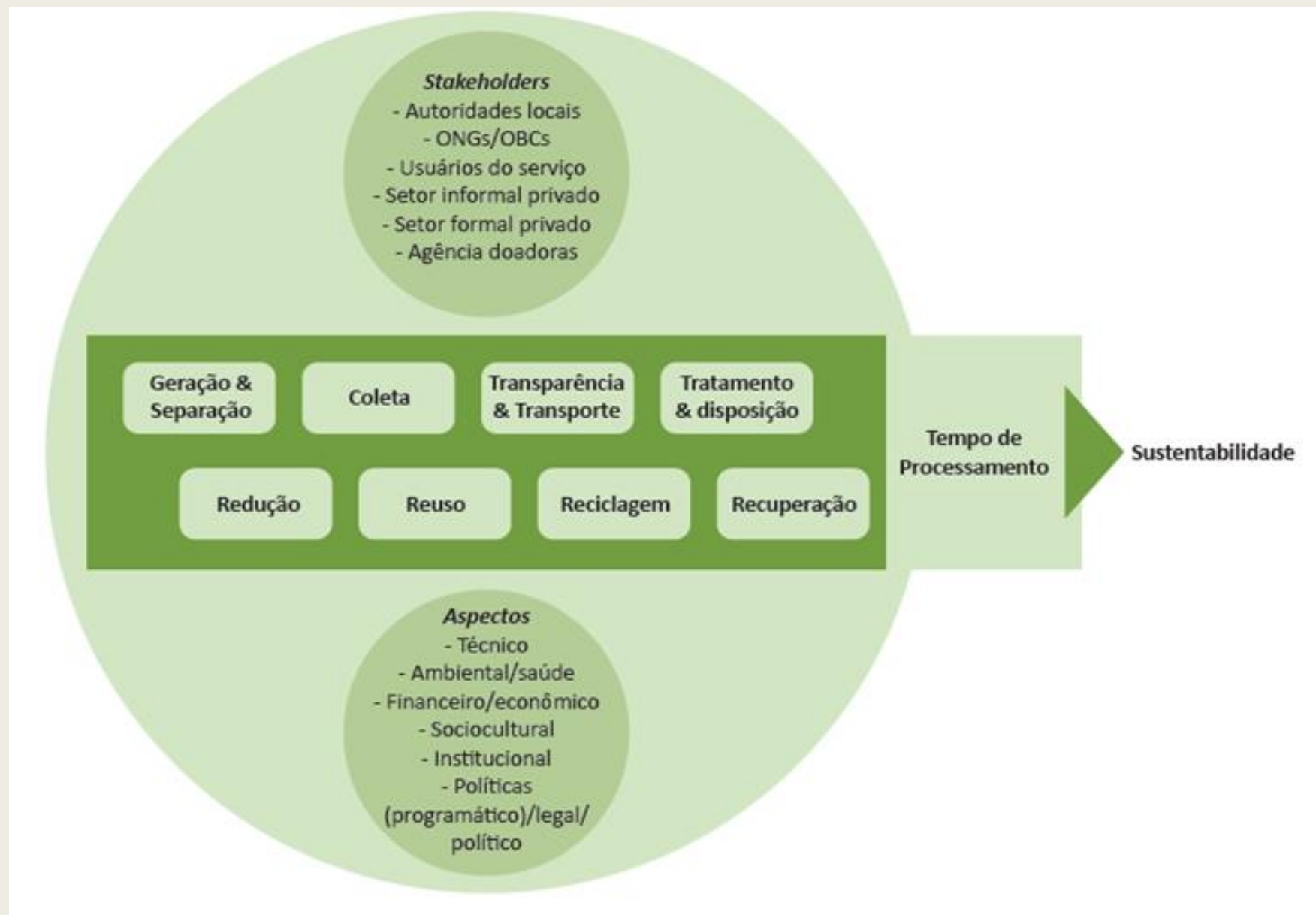
 **CRISTÓFOLI BIOSSEGURANÇA**

Classificação RSS

- RDC ANVISA 222/18 – gerenciamento de RSS
 - **Classificação** (Grupos A, B, C, D e E);
 - Sub-grupos (A1, A2, A3, A4 e A5).
- **RSS x RSU (diferenças e semelhanças** entre resíduos do grupo D e sub-grupo A4– polêmica);
 - Destino adotado no Brasil pro A4: **aterro sanitário ou tratamento?**
- Aproximadamente **85%** dos **RSS** são similares aos resíduos **domésticos** (WHO);
- **Perfurocortantes** representam **1%** dos RSS;

Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

Gestão Integrada Sustentável de Resíduos (Fonte: ABRELPE, 2013).



Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

As prioridades da gestão de resíduos são prevenção, minimização, reutilização, reciclagem de resíduos, outras formas de recuperação de materiais.



Desafios no gerenciamento dos RSS

Cuidados na segregação/acondicionamento dos resíduos:

- Uso correto sacos plásticos (cores);
 - Lixeiras (modelo correto, identificação, higienização);
 - Perfurocortante (suporte suspenso), recipiente com parede rígida;
 - Bombonas (ident. e nº OS na etiqueta);
 - Tríplice lavagem (garantir execução com registros);
 - Pré-tratamento (químico/infectante).
-
- Identificação das lixeiras de infectantes (branco x autoclavável x vermelho);

Procedimentos

Fluxo de coleta de resíduos:

- Infectantes (A1, A2, A3, A5) – descontaminação na unidade geradora (método de inativação biológica - autoclave muito adotado);
- A4 (coleta exclusiva - não necessita tratamento prévio);
- B (químicos – bombonas / sacos plásticos);
 - Pedido de coleta através de OS (pontos pré-definidos pelo gestor);
 - FISPQ de todos os reagentes do laboratório (para consulta);
- Reciclável (coleta diferenciada);
 - Descaracterização de documentos com identificação/assinatura.



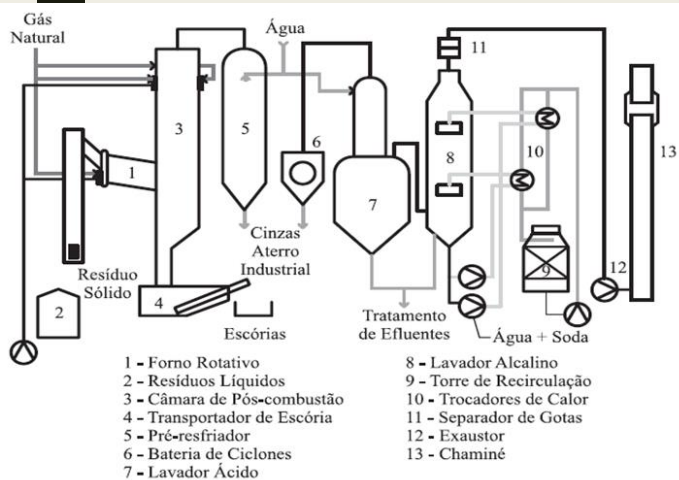
Destinação dos RSS

■ Resíduo químico (líquido):

- *Tratamento prévio no local de geração;*
- *Interferência nos parâmetros do efluente líquido;*
- *Incineração ou método específico.*

■ Resíduo químico (sólido):

- *Aterro industrial/sanitário (casos específicos);*
- *Incineração / laboratório para identificação/tratamento.*



Destinação dos RSS

- Autoclavação;
- Esterilização por microondas;
- Incineração;
- Pirólise;
- Plasma;
- Compostagem (se não perigoso);
- Encapsulamento (para químico);
- Co-processamento (para químico);
- Reprocessamento;
- Secagem/desidratação (para úmidos pouco perigosos);
- Solidificação/estabilização (químicos);
- Técnica de vácuo (químicos);
- Adsorção (químicos);
- Inertização (químicos);
- Aterros industriais.

Auditoria Ambiental

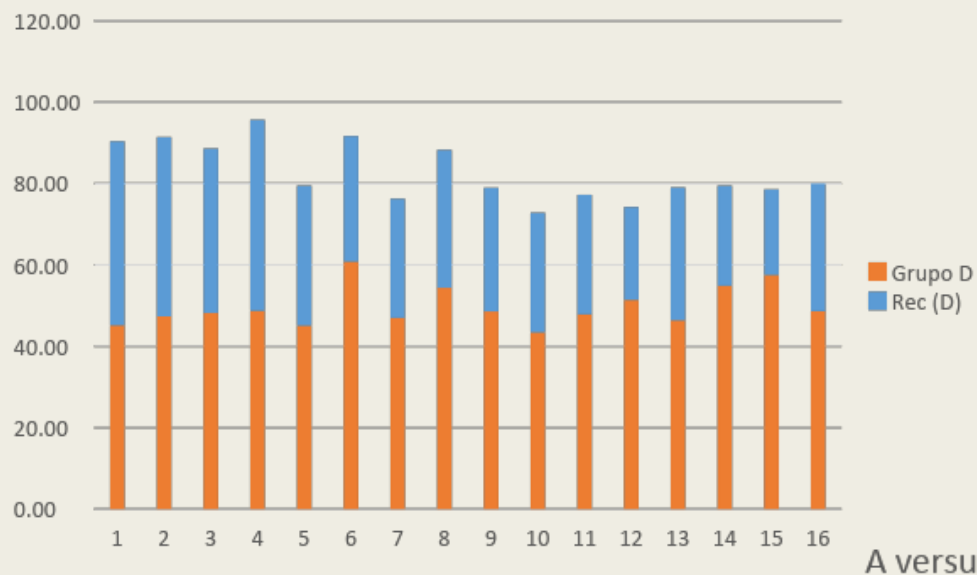
AUDITORIA AMBIENTAL	
Diretoria:	Divisão:
Unid. Administrativa:	Data:
Documentação de Referência	
Nº do(s) Procedimento(s):	
Objetivos da auditoria	
Realizar diagnóstico dos setores/serviços da Funed em relação à procedimentos ambientais adotados e sugerir mudanças quando necessário.	
Auditores	
Nome:	Cargo:

- Proposta de Auditoria Ambiental em laboratórios de assistência à saúde (Revista Educação Ambiental em Ação)
- <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2912>.

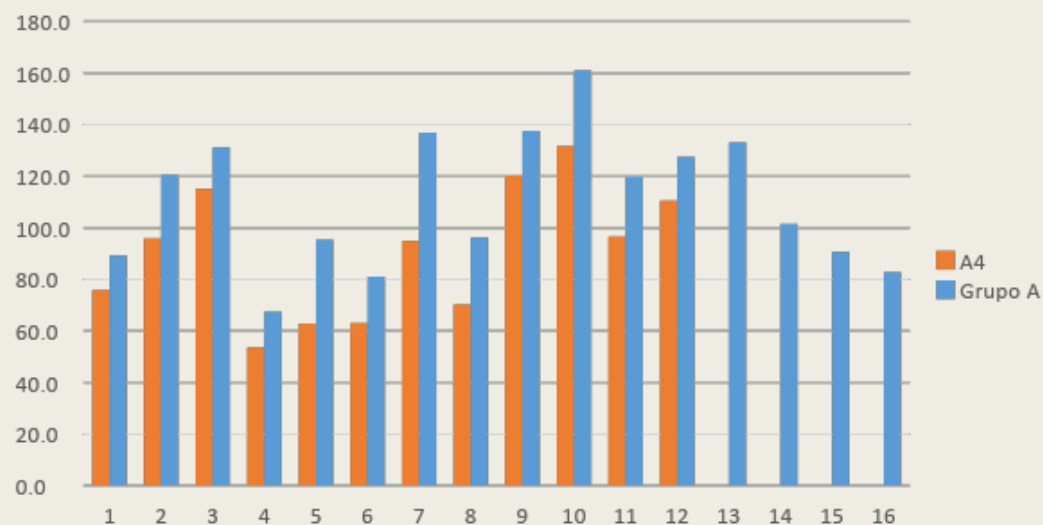
Auditoria Externa

Roteiro para Auditoria em Incineradora					
Empresa: _____			Data: ____/____/____		
Resp. Empresa: _____		Auditor: _____			
	<u>Avaliação da Documentação</u>	S	N	P	Observações
1	Existe registro de análise de alternativas tecnológicas que comprove que a escolha da tecnologia adotada está de acordo com o conceito de melhor técnica disponível?				
2	O incinerador está instalado em áreas residenciais ou complexos hospitalares?				
3	Apresentação do Registro do Teste de Queima				
3.1	A taxa de eficiência de destruição e remoção (EDR) foi superior ou igual a 99,99% para o principal composto orgânico perigoso (PCOP) definido no Teste de Queima?				

Manual Indicadores PGRSS - COPAGRESS



A versus A4



COPAGRESS

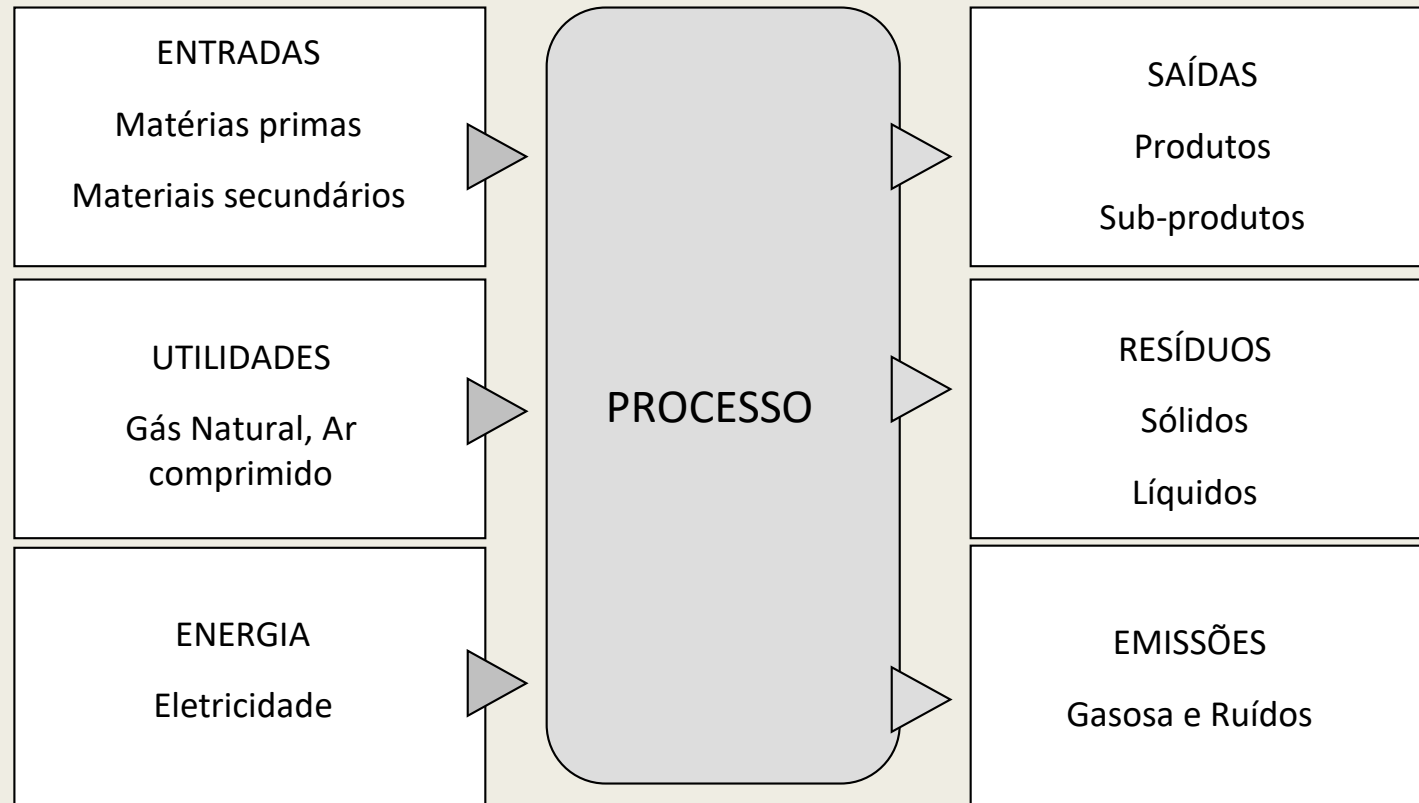
COMISSÃO PERMANENTE DE APOIO AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Manual de Regulamento Orientador para a Construção dos Indicadores de Monitoramento, Avaliação e Controle de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)

Belo Horizonte - MG

2011

P + L (balanço de massa)



FONTE: adaptado de Oliveira, 2006.

Riscos associados à exposição aos resíduos sólidos

	Agente	Efeito
Físico	Odor	Mal estar, cefaleia e náuseas
	Ruído	Danos na audição, cefaleia, tensão nervosa, estresse, hipertensão arterial
	Poeira	Problemas respiratórios, pulmonares, perda parcial da visão.
	Vibração	Dores no corpo e estresse.
	Presença de perfurocortantes	Ferimentos e cortes.
	Estética	Desconforto e náuseas.

Químico	Metais pesados (como chumbo, cádmio, mercúrio).	Tóxicos, cumulativos na cadeia biológica, causa danos no sistema nervoso.
	Óleos, graxas, solventes (tintas), produtos de limpeza, cosméticos, medicamentos, aerossóis, pesticidas, dentre outros.	Resíduos com características tóxicas, com potencial de provocar danos à saúde e ao meio ambiente.

Biológico	Resíduos domiciliares (curativos, fraldas, papel higiênico, agulhas, seringas, etc) ou de estabelecimentos de serviço de saúde.	Potencial presença de microrganismos patogênicos, como bactérias, fungos, vírus, etc.
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Relação entre agente e efeito decorrente da exposição a resíduos. (adaptado de FERREIRA e ANJOS, 2001).

Riscos associados à exposição aos resíduos sólidos

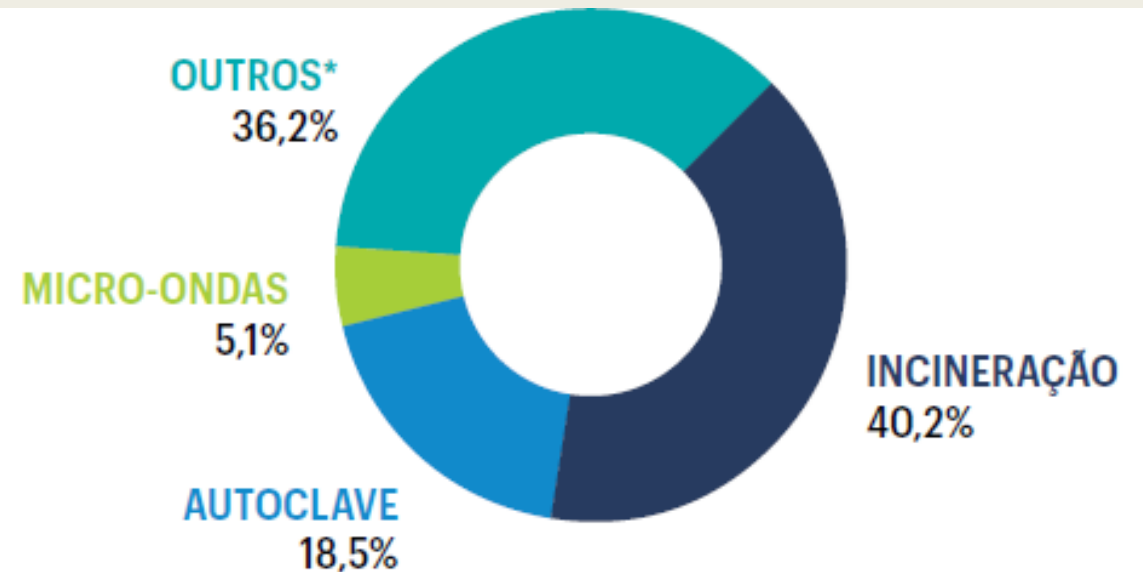
- **HBV e HCV decorrentes de acidentes com perfurocortantes** em estabelecimentos de saúde, foi da ordem **40 a 65%** (países em desenvolvimento) e **8 a 27%** (países desenvolvidos) – devido a imunização e profilaxia pós-exposição.
(PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2003)
- **264 (64,2%)** vacinados contra hepatite B foram **expostos a sangue ou líquidos corpóreos após vacinação – nos EUA.** (GERSHON et al., 2005);

Panorama ABRELPE para os RSS (2018)

dados, fez-se uma projeção para todo o Brasil. O levantamento aponta que, em 2018, **4.540 municípios prestaram serviços de coleta, tratamento e disposição final de 252.948 toneladas de RSS, o equivalente a 1,2 quilo por habitante ao ano.** Isso representa uma diminuição de 1,55% em relação a 2017 (1,94% em termos per capita).

GRÁFICO 02

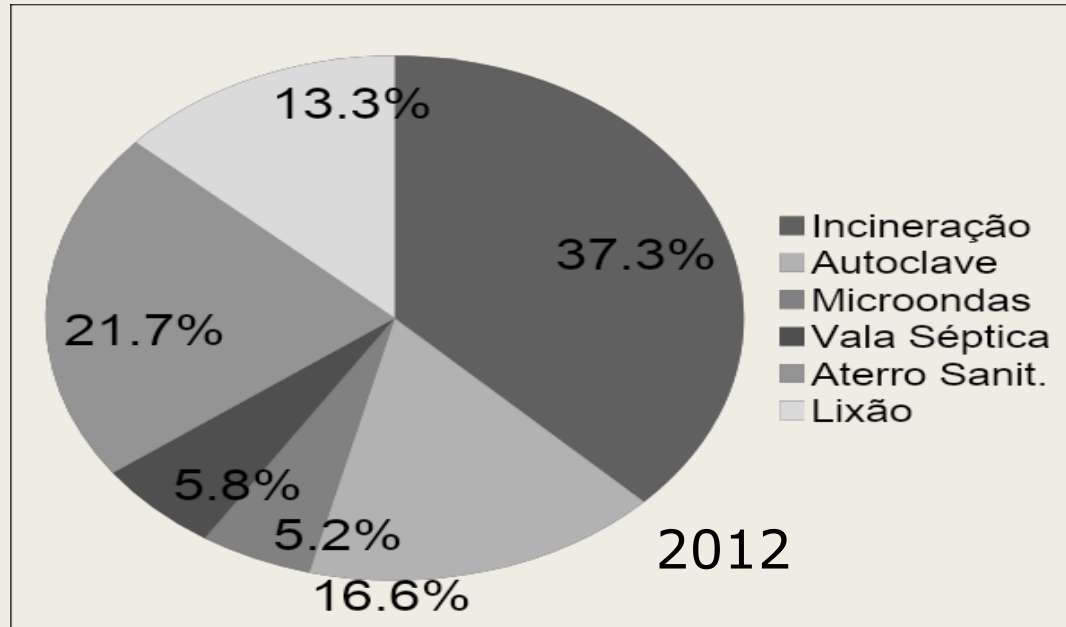
TIPO DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS



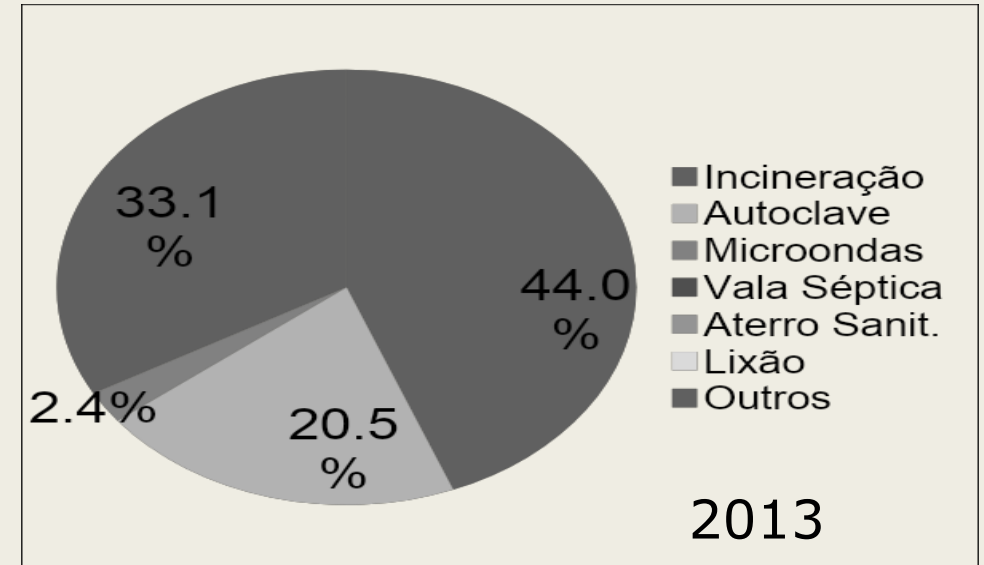
*"Outros" compreende a destinação, sem tratamento prévio, em aterros, valas sépticas, lixões etc.

Panorama ABRELPE para os RSS (2012-2014)

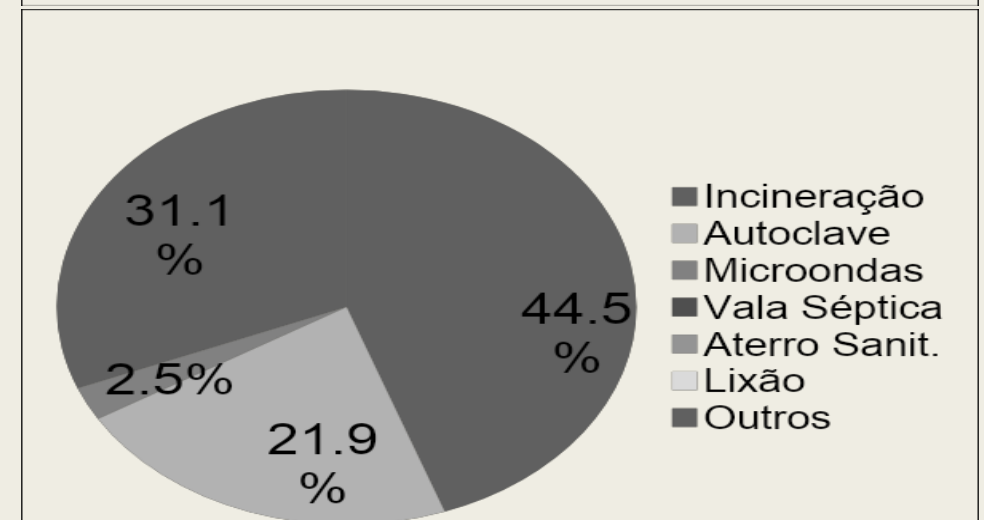
➤ Destino RSS no Brasil



Principais formas de tratamento e destinação final de RSS no Brasil em 2012 e 2013 (ABRELPE, 2014)



2013

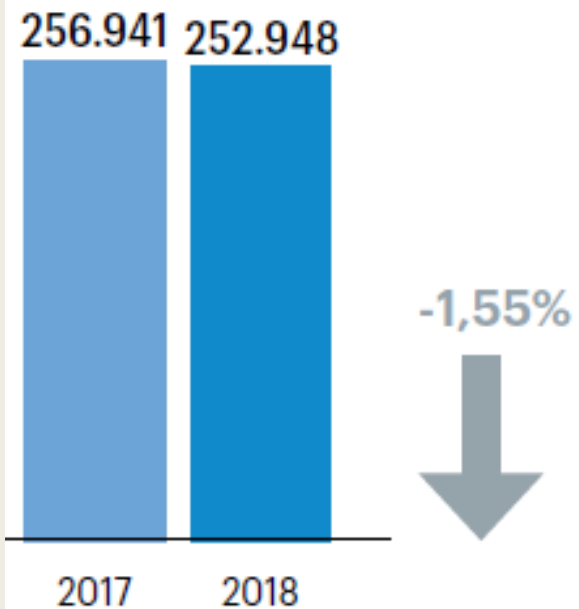


2014

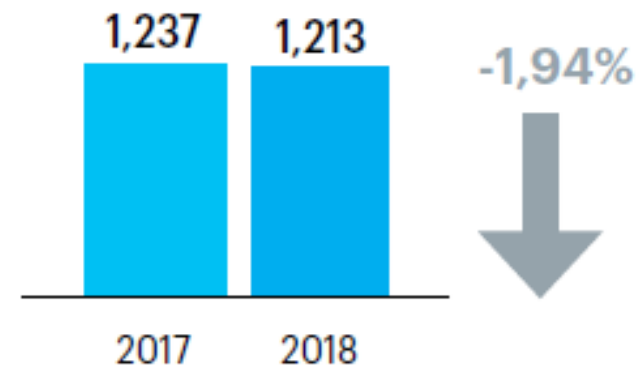
Panorama ABRELPE para os RSS (2018)

QUANTIDADE DE RSS COLETADA PELOS MUNICÍPIOS

COLETA TOTAL
(toneladas/ano)



COLETA PER CAPITA
(kg/habitante/ano)



Panorama ABRELPE para os RSS (2018)

TABELA 07 • QUANTIDADE ANUAL DE RSS COLETADA PELOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUDESTE

Unidade da Federação	2017		2018	
	Total (toneladas/ano)	Per capita (kg/habitante/ano)	Total (toneladas/ano)	Per capita (kg/habitante/ano)
Espírito Santo	6.782	1,689	6.686	1,683
Minas Gerais	38.667	1,831	38.126	1,812
Rio de Janeiro	29.507	1,765	29.138	1,698
São Paulo	103.248	2,290	101.825	2,236
Sudeste	178.204	2,050	175.775	2,004

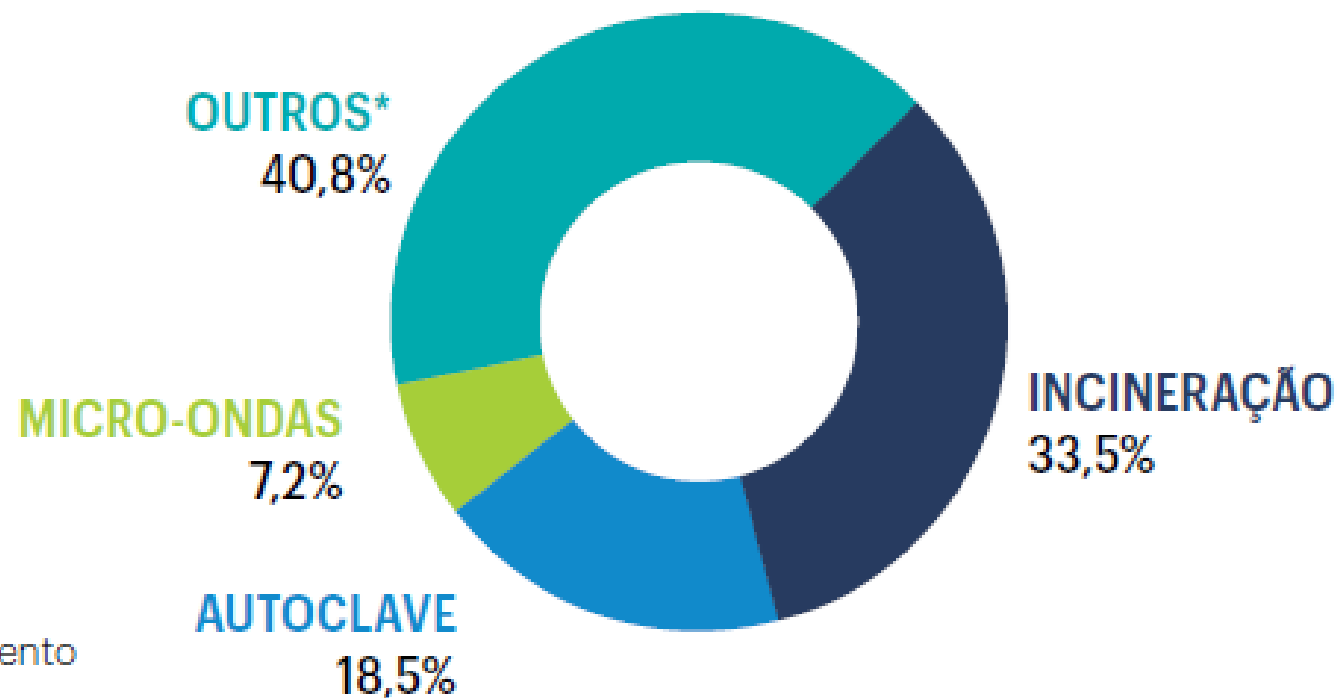
Fonte: Abrelpe/IBGE

Panorama ABRELPE para os RSS (2018)

GRÁFICO 07

**TIPO DE DESTINAÇÃO
FINAL DOS RSS
COLETADOS PELOS
MUNICÍPIOS NA
REGIÃO SUDESTE**

*"Outros" compreende a destinação, sem tratamento prévio, em aterros, valas sépticas, lixões etc.



Panorama ABRELPE para os RSS (2018)

TABELA 08 • **CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE RSS NA REGIÃO SUDESTE**
(toneladas/ano)

Unidade da Federação	Autoclave	Incineração	Micro-ondas	Total
Espírito Santo	-	5.110	-	5.110
Minas Gerais	11.972	76.066	-	88.038
Rio de Janeiro	20.951	11.498	1.825	34.274
São Paulo	124.996	21.170	16.060	162.226
Sudeste	157.919	113.844	17.885	289.648

QUANTITATIVE ESTIMATION OF HEALTHCARE WASTES GENERATED BY BRAZILIAN HOSPITALS: A LITERATURE REVIEW

49 Forty-nine studies met the inclusion criteria, reporting a **total of 145 measurements of HCW generation in Brazilian hospitals within 17 different Brazilian states and 35 cities.**

For those studies that presented the waste generation in liters, it was assumed the density for group **A (infectious)** and **B (chemicals)** as **100 kg.m⁻³**, group **D (similar to domestic)** as **150 kg.m⁻³** and group **E (sharps)** as **200 kg.m⁻³**, as suggested by Belo Horizonte (2011).

Environmental Engineering and Management Journal

The mean of total HCW generation was **2.97 (2.57 - 3.42) kg.bed⁻¹.day⁻¹** considering all **145 hospitals** found in this review. As for infectious wastes, the mean was **0.99 (0.82 - 1.18) kg.bed⁻¹.day⁻¹** in **131 hospitals**, and sharps wastes showed the mean of **0.14 (0.09 - 0.21) kg.bed⁻¹.day⁻¹** for **33 hospitals**.

Table 2. Quantitative description of waste generation found per period (kg.bed⁻¹.day⁻¹)

<i>Group</i>	<i>Period</i>	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>	<i>Min.</i>	<i>Median</i>	<i>Max.</i>	<i>p-Value</i>
Total	From 2000 to 2009	75	2.75	2.79	0.11	1.85	4.03	0.09
	From 2010 to 2019	70	3.20	2.38	0.14	2.99	4.60	
A	From 2000 to 2009	66	0.73	1.03	0.00	0.45	0.86	<0.01
	From 2010 to 2019	65	1.26	1.02	0.03	0.96	1.77	
E	From 2000 to 2009	8	0.07	0.07	0.01	0.05	0.10	0.14
	From 2010 to 2019	25	0.16	0.20	0.01	0.10	0.15	

Legend: n: sample number; S.D.: standard deviation; Min.: minimum; Max.: maximum; p-Value for Mann Whitney test; bold: value below 0.05 indicating significant difference; Group A: infectious waste according to BRASIL (2018); Group E: sharp waste according to BRASIL (2018)

Environmental Engineering and Management Journal

Table 3. HCW generation per hospital specialization (kg.bed⁻¹.day⁻¹)



<i>Group</i>	<i>Specialty</i>	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>	<i>Min.</i>	<i>Median</i>	<i>Max.</i>	<i>p-Value</i>
Total	General	83	2.817	2.886	0.11	1.85	14.17	0.26
	Hospital Complex	22	2.882	1.859	0.54	2.255	8.2	
	Intensive Care	11	3.105	2.516	0.47	2.9	6.99	
	Maternity	8	4.232	2.449	1.23	4.45	7.04	
	Teaching Hospital	21	3.078	2.228	0.47	3.27	7.33	
A	General	78	0.945	1.11	0	0.505	6.99	0.33
	Hospital Complex	21	0.88	0.697	0.06	0.82	3.45	
	Intensive Care	8	0.766	0.646	0.11	0.61	2.2	
	Maternity	8	1.281	0.879	0.22	1.32	2.25	
	Teaching Hospital	16	1.338	1.363	0.31	0.71	5.34	
E	General	16	0.098	0.149	0.01	0.04	0.58	0.04
	Hospital Complex	8	0.235	0.276	0.05	0.13	0.89	
	Intensive Care	1	0.24	NA	0.24	0.24	0.24	
	Maternity	2	0.05	0	0.05	0.05	0.05	
	Teaching Hospital	6	0.137	0.075	0.08	0.11	0.28	

Legend: n: sample number; S.D.: standard deviation; Min.: minimum; Max.: maximum; Group A: infectious waste according to BRASIL (2018); Group E: sharp waste according to BRASIL (2018)

Environmental Engineering and Management Journal

Table 4. Quantitative description of HCW generation found per regional (kg.bed⁻¹.day⁻¹)

<i>Group</i>	<i>Region</i>	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>	<i>Min.</i>	<i>Median</i>	<i>Max.</i>	<i>p-Value</i>
Total	Central-West	8	5.04	3.81	2.40	4.32	14.17	0.06
	North	13	1.64	1.78	0.16	1.20	6.99	
	Northeast	31	2.55	2.15	0.11	1.85	9.08	
	South	53	3.07	2.73	0.19	1.99	11.81	
	Southeast	40	3.16	2.51	0.14	2.92	9.21	
A	Central-West	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.10
	North	12	0.96	0.85	0.16	0.78	3.01	
	Northeast	30	0.76	0.80	0.01	0.44	3.00	
	South	53	0.94	1.11	0.00	0.54	6.99	
	Southeast	36	1.29	1.18	0.03	0.93	5.34	
E	Central-West	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.45
	North	1	0.24	NA	0.24	0.24	0.24	
	Northeast	3	0.05	0.02	0.04	0.05	0.07	
	South	14	0.10	0.08	0.01	0.10	0.29	
	Southeast	15	0.19	0.25	0.01	0.09	0.89	

Legend: n: sample number; S.D.: standard deviation; Min.: minimum; Max.: maximum; Group A: infectious waste according to BRASIL (2018); Group E: sharp waste according to BRASIL (2018)

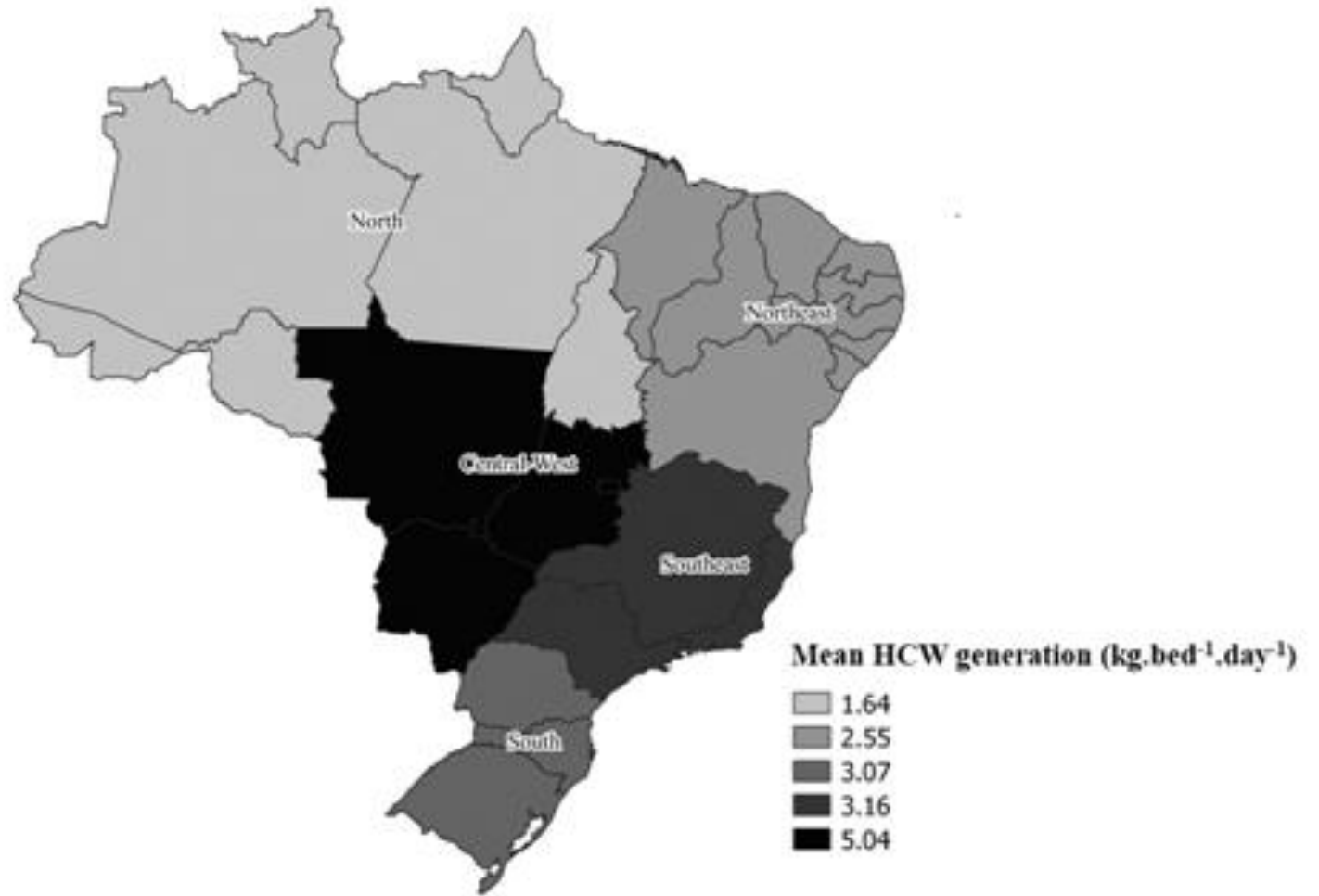


Fig. 1. Brazilian map presenting the healthcare waste generation per region

ANÁLISE DO PERFIL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE GRANDE PORTE - ESTUDO DE CASO EM BELO HORIZONTE/MG

Pesquisador: Marcos Paulo Gomes Mol

Colaboração: UFMG e SLU

Edital universal CNPQ 2018

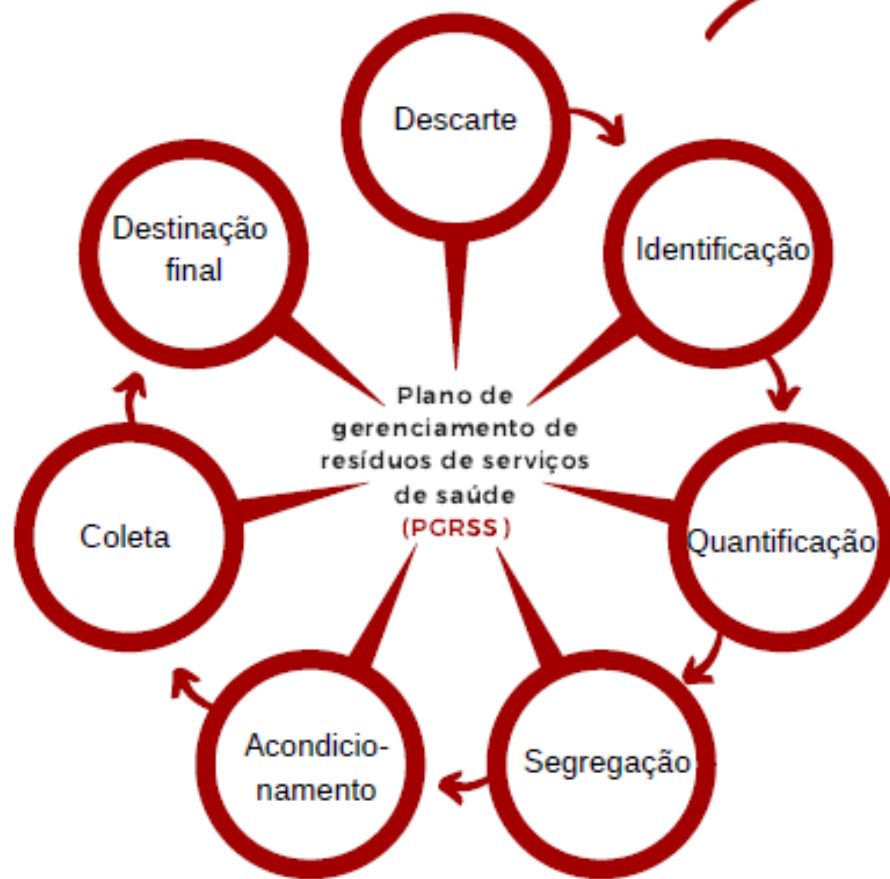


Coleta de dados
do PGRSS



Tipologia de
empreendimento

- Hospitais
- Farmácias
- Clínicas
- Odontológico
- Laboratórios
- Dentre outros



Principais dados
analisados:

- Tipos de resíduos
- Área do abrigo de resíduos
- Taxa de geração dos resíduos
- Sistema de gerenciamento
- Destinação dos resíduos

Diagnóstico da
geração de resíduos
de serviços de saúde
em BH por tipologia
de empreendimento

PERFIL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE DO SUBGRUPO A1 EM HOSPITAIS COM PGRSS IMPLANTADO: ESTUDO DE CASO EM BELO HORIZONTE, BRASIL

Original Article

WM&R

Profile of highly infected wastes generated by hospitals: A case in Belo Horizonte, Brazil

Waste Management & Research

1–8

© The Author(s) 2019

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/0734242X19846296

journals.sagepub.com/home/wmr

 SAGE

**Clauber A Costa¹, Camila C Maia², Arthur Co Neves³,
Raphael T de Vasconcelos Barros⁴ and Marcos PG Mol³ **

Objetivo

Estabelecer o perfil de geração dos RSS infectantes do subgrupo A1 gerados nos hospitais de acordo com as especialidades de atendimento e de cada grupo de empreendimentos.

RDC ANVISA 222/18 – gerenciamento de RSS

- Classificação (Grupos A, B, C, D e E);
- Sub-grupos (A1, A2, A3, A4 e A5).

Aproximadamente 80% dos RSS são similares aos resíduos domésticos (WHO);

Perfurocortantes representam 1% dos RSS;

Metodologia

- Caracterização qualitativa dos RSS do subgrupo A1 gerados nos hospitais do município de Belo Horizonte;
- Base as informações contidas nos PGRSS apresentados à SLU, cujo status encontra-se “IMPLANTADO”;
- A avaliação ocorreu no período de julho a outubro de 2018, sendo avaliados 24 PGRSS;
- Acesso aos processos no arquivo da Divisão de Licenciamento da SLU. Dados transcritos em planilha utilizando-se a plataforma GOOGLE DOCS;

Metodologia

- Nesta etapa, foram levantados dados de caracterização do hospital, tipos e quantitativos de resíduos gerados, caracterização dos locais de armazenamento e formas de destinação final;
- Neste estudo os dados avaliados restringem-se à classificação do empreendimento e caracterização qualitativa dos resíduos infectantes do subgrupo A1.

Resultados

Quadro 1 – Descrição dos tipos de resíduos pertencentes ao subgrupo A1

Código	Descrição
A1 a	Culturas e estoques de microrganismos.
A1 b	Resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os medicamentos hemoderivados.
A1 c	Descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados.
A1 d	Meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas.
A1 e	Resíduos de laboratórios de manipulação genética.
A1 f	Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou 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.
A1 g	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.
A1 h	Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais

Resultados

Quadro 2 –
Caracterização das
atividades dos
hospitais descritas
no PGRSS
(continuação)

Obst	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
OC	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
Onc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Opht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Orth	-	-	X	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Oto	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	X
P	-	-	X	X	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	X
Phar	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pne	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
Proc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
PS	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X
Psy	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
Rad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
SC	X	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X
ST	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
TA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
U	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X
VS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-

Legend: Hosp-X - Hospital identified as a sequential number (X); Ana: Anaesthetist; Angio: Angiology; CA: Clinical; Card: Cardiology; Chemo: Chemotherapy; D: Dermatology; EC: Emergency; Endo: Endocrinology; Gastro: Gastroenterology; Ger: Geriatrics; GS: General Surgery; Gyn: Gynaecology; Hae: Haematology; Hom: Homeopathy; H: Hospitalization; ICU: Intensive Care Unit; Mas: Mastology; MC: Medical Clinic; MT: Music Therapy; N: Neurology; Nep: Nephrologist; Nur: Nursing; OB: Obstetric Block; Obst: Obstetrics; OC: Outpatient Clinic; Onc: Oncology; Opht: Ophthalmology; Orth: Orthopaedic; Oto: Otorhinolaryngology; P: Paediatrics; Phar: Pharmacy; Pne: Pneumology; Proc: Proctology; PS: Plastic Surgery; Psy: Psychology; Rad: Radiology; Rhe: Rheumatology; SC: Surgical Centre; ST: Speech Therapy; TA: Trans Functional Agency; U: Urology; VS: Vascular Surgery.

Resultados

Classificação dos hospitais

- G = Atividades gerais: associadas a hospitais que oferecem unidade de terapia intensiva (UTI), clínica médica e posto de primeiros socorros, com menos de 150 leitos;
- M = Maternidade: hospitais com apenas esta atividade;
- LC = Atividades de Baixa Complexidade: quando as atividades foram consideradas menos complexas, como pediatria, psiquiatria, ortopedia ou estética;
- HC = Atividades de Alta Complexidade: foram adotadas em hospitais com mais de 150 leitos, com tratamentos de urgência e terapia intensiva e cuidados gerais de saúde e atividades similares.

Resultados parciais – parceria FUNED

Resultados

Quadro 3 – Geração dos resíduos A1 (infectantes de alto risco) nos hospitais estudados.

Legend: G= General activities; M= Maternity; LC=Low Complexity activities; HC= High Complexity activities. NI: data not declared by hospital; NA: not applicable.1 - Chi-square test comparing infectious wastes categories according to the hospital categories; 2 - Fisher's Exact test comparing each infectious waste classification according to the hospital categories.

Cate-gory	Hospital	Kg.bed ⁻¹ .day ⁻¹	High Risk Infectious Waste generated by Hospital								p-Value	
			A1a	A1b	A1c	A1d	A1e	A1f	A1g	A1h		
G	Hosp-03	0.00001	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0.189 ¹
	Hosp-04	0.0004	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
	Hosp-05	0.0664	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
	Hosp-11	0.0152	X	-	-	X	-	X	-	-	X	
	Hosp-14	NI	X	X	-	-	X	X	X	X	X	
	Hosp-16	0.0701	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
	Hosp-23	NI	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
	Hosp-24	0.0094	X	X	X	X	-	-	-	X	X	
HC	Hosp-01	0.0013	-	X	X	-	-	-	-	X	X	0.619 ¹
	Hosp-08	NI	-	-	X	X	-	X	X	X	X	
	Hosp-12	NI	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
	Hosp-13	1.51	X	X	-	X	-	-	-	X	X	
	Hosp-15	0.0455	-	-	-	X	-	-	-	-	X	
	Hosp-17	0.0053	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
	Hosp-18	0.0089	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
Hosp-19	0.0364	X	-	-	X	-	-	-	-	X		
LC	Hosp-02	0.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.549 ¹
	Hosp-07	0.274	-	-	-	-	-	-	X	X	-	
	Hosp-09	0.0442	-	-	-	-	-	-	X	-	X	
	Hosp-20	0.00001	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
	Hosp-21	0.0016	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
	Hosp-22	0.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
M	Hosp-06	0.00003	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0.0041

Discussão

- Para André et al. (2016) e Lemos et al. (2010) o tipo de assistência oferecida e as atividades assistenciais desenvolvidas por cada hospital pode ser considerado um fator determinante na geração RSS.
- Hosp-2 e Hosp-22 não possuem geração de resíduos A1. Nota-se que estes hospitais estão classificados na categoria baixa complexidade, conforme apontado em estudo de André et al. (2016).
- Hosp-03, Hosp-04, Hosp-05, Hosp-16, Hosp-23, diferentemente dos demais hospitais gerais, apenas geraram subgrupos A1g e A1h. Portanto, uma discrepância foi observada em relação aos resíduos A1 descritos: neste caso, a baixa diversidade de especialidades que contrasta com as características desse tipo de hospital.

Conclusões

- Dados baseados nos planos, portanto autodeclarados.
- Geradores não se preocuparam em detalhar os resíduos gerados, atentando-se apenas à legislação (citações literais), levando a uma classificação genérica dos RSS, o que impossibilita uma caracterização mais adequada dos RSS gerados naquele empreendimento.
- A característica do resíduo que compõem o grupo A1 é de alto risco de contaminação e está relacionado diretamente aos tipos de assistências ofertadas em cada empreendimento, portanto hospitais com a mesma classificação possuem gerações semelhantes de resíduos A1.

Conclusões

- A compreensão sobre o correto gerenciamento de resíduos deve ser uma responsabilidade de todos e deve estar comumente disseminada em todo o serviço de saúde, pois principalmente, através da geração e correta segregação, será garantido o manejo adequado do RSS até a sua destinação final, minimizando os riscos à saúde e ao meio ambiente.

Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

Original Article

WM&R

Healthcare waste management in a Brazilian university public hospital

**Elci de Souza Santos¹, Karla Magna dos Santos Gonçalves^{1,2}
and Marcos Paulo Gomes Mol³**

Waste Management & Research
2019, Vol. 37(3) 278–286
© The Author(s) 2018
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0734242X18815949
journals.sagepub.com/home/wmr

 **SAGE**

Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

Figure 1. Wastes generation rate in 2017, per type of waste.

Legend

A group: Infectious wastes.

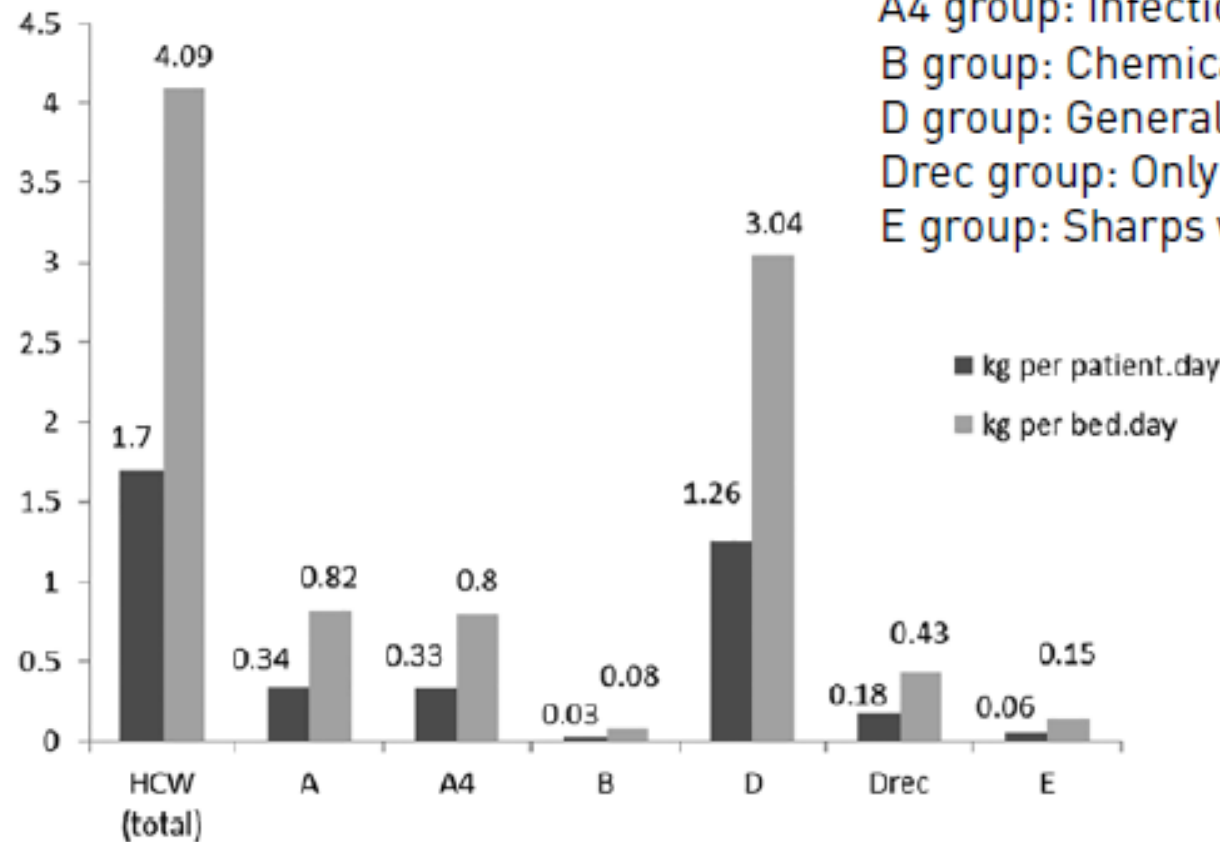
A4 group: Infectious wastes with low potential risks.

B group: Chemical wastes.

D group: General wastes.

Drec group: Only recyclable wastes in relation to general wastes.

E group: Sharps wastes.



Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

Table 2. Indicator of the HCW of each waste group in relation to the total wastes generated.

Group	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	Target (%)	<i>p</i> -value ^a
A	48.9	49.7	34.1	42.9	46.9	31.0	20.0	30.0	0.074
A1	0.1	0.7	0.8	1.3	1.5	0.3	1.3	0.5	0.128
A3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.0	0.3	0.8	0.2	0.407
A4	98.5	95.5	96.0	93.6	93.7	99.4	97.8	96.0	0.694
B	2.6	2.9	3.1	2.5	1.4	2.1	2.0	1.8	0.030
D	45.5	44.5	61.2	51.2	48.4	64.2	74.4	60.0	0.342
Drec	35.1	23.3	25.7	31.0	0.0	13.5	14.1	35.0	0.018
E	3.0	3.0	1.6	3.4	3.3	2.6	3.6	2.8	0.623

Legend

A group: Infectious wastes.

A1 group: Infectious wastes with high potential risks.

A3 group: Animal body parts infected by relevant microorganism.

A4 group: Infectious wastes with low potential risks.

B group: Chemical wastes.

D group: General wastes.

Drec group: Only recyclable wastes in relation to general wastes.

E group: Sharps wastes.

^aT-student test related to institution target established.

Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

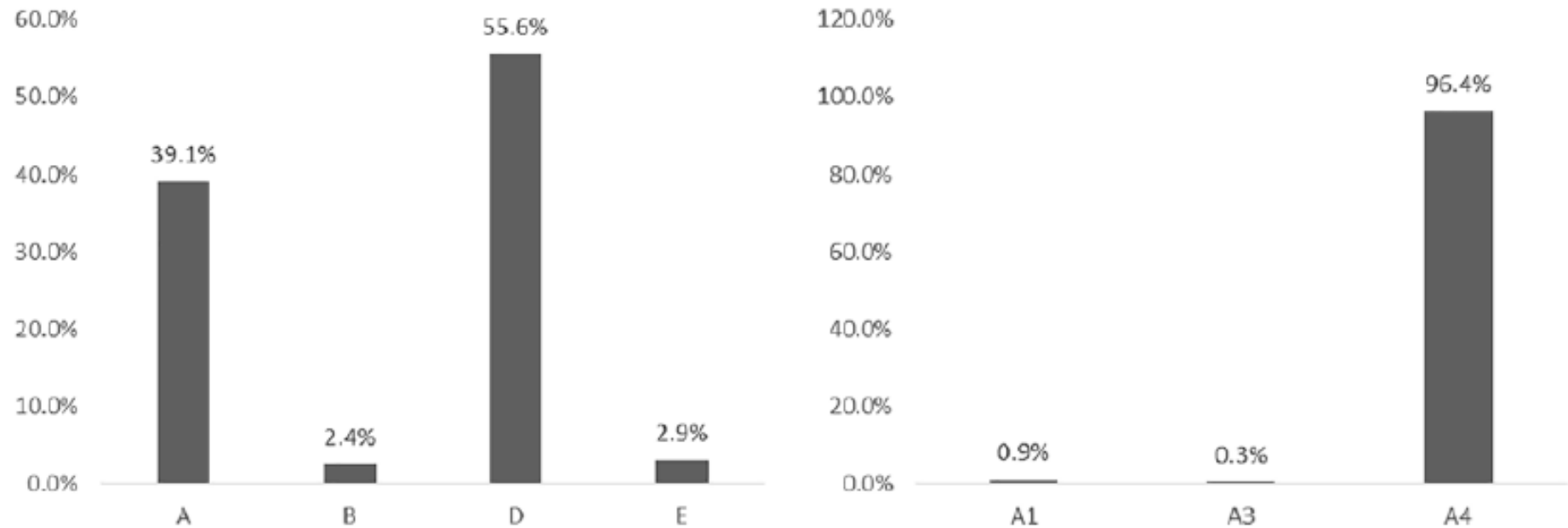


Figure 3. Frequency distribution of wastes generated amount (left: all HCW; right: only subdivision of infectious wastes).

Legend

A group: Infectious wastes.

A1 group: Infectious wastes with high potential risks.

A3 group: Animal body parts infected by relevant microorganism.

A4 group: Infectious wastes with low potential risks.

B group: Chemical wastes.

D group: General wastes.

E group: Sharps wastes.

Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

Table 4. Linear regression test results of group wastes.

Group	Variation	S.E.	<i>p</i> -value
A	-3.98	1.46	0.04
A1	0.13	0.10	0.25
A3	0.05	0.05	0.34
A4	0.12	0.47	0.81
B	-0.18	0.09	0.10
D	4.05	1.46	0.04
Drec	-3.87	1.79	0.08
E	0.10	0.13	0.50

Legend

A group: Infectious wastes.

A1 group: Infectious wastes with high potential risks.

A3 group: Animal body parts infected by relevant microorganism.

A4 group: Infectious wastes with low potential risks.

B group: Chemical wastes.

D group: General wastes.

Drec group: Only recyclable wastes in relation to general wastes.

E group: Sharps wastes.

S.E: standard error.

Gerenciamento de RSS em um hospital universitário brasileiro

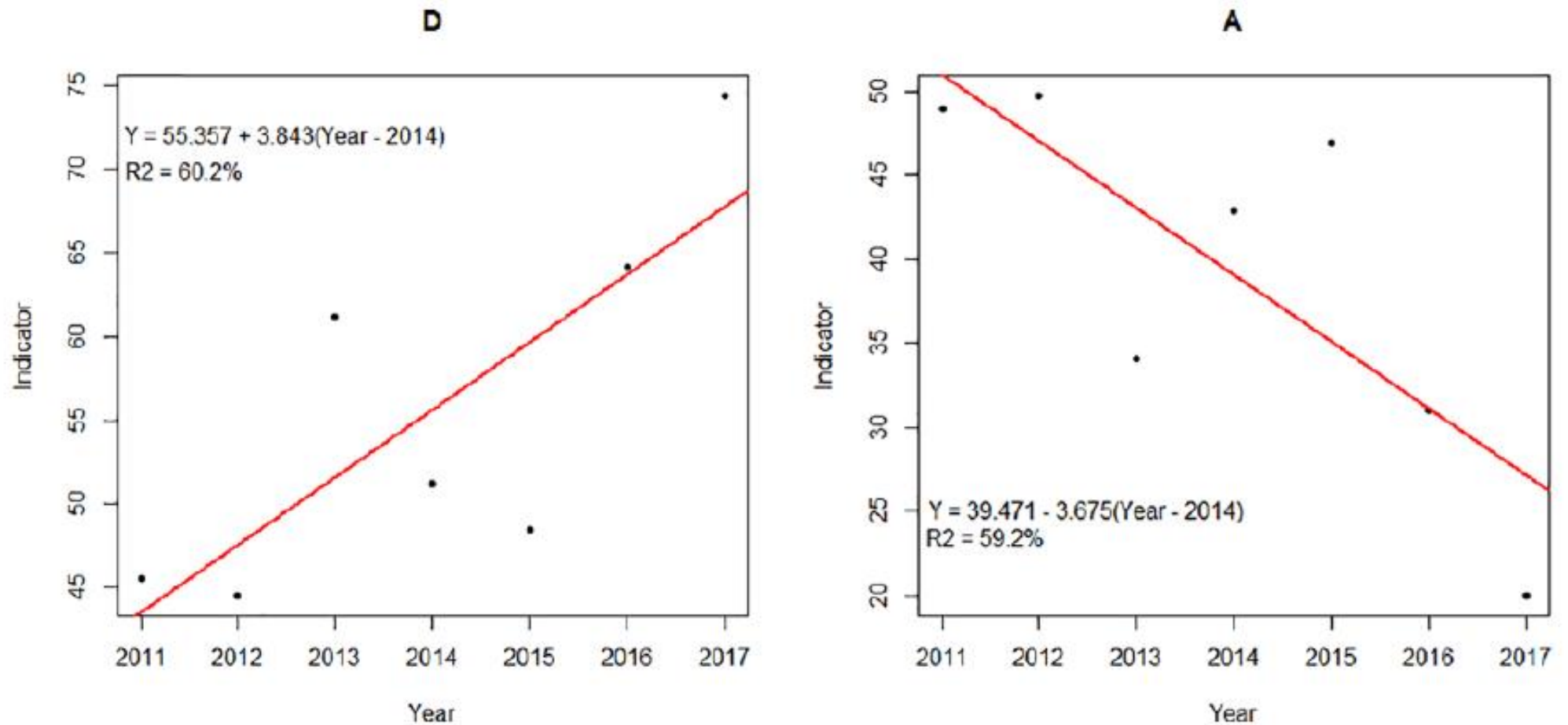


Figure 4. Common (D) and infectious (A) wastes best-fit graph regression.

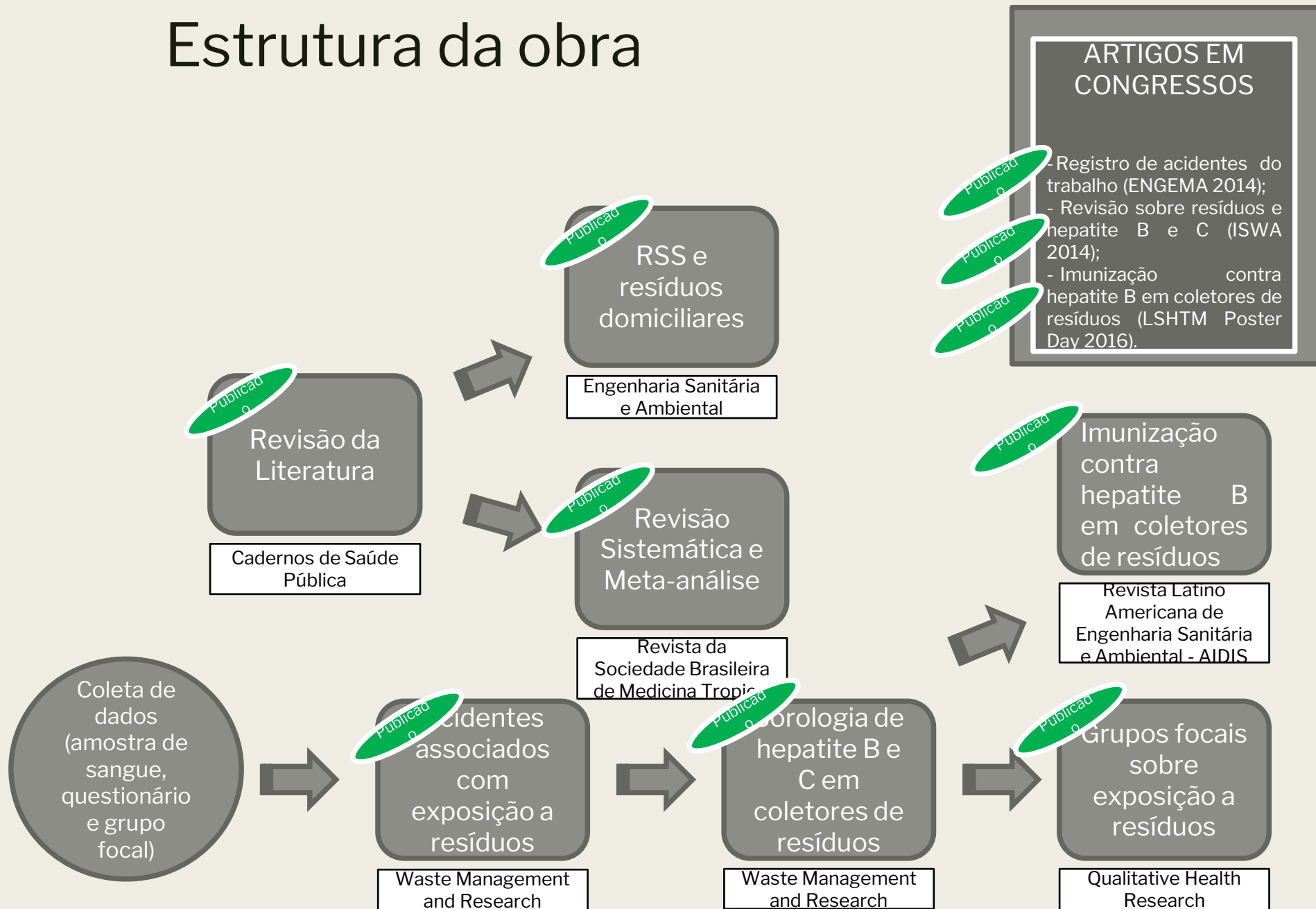
- Paco Editora
- Lançado no 14 Seminário Nacional de Resíduos Sólidos

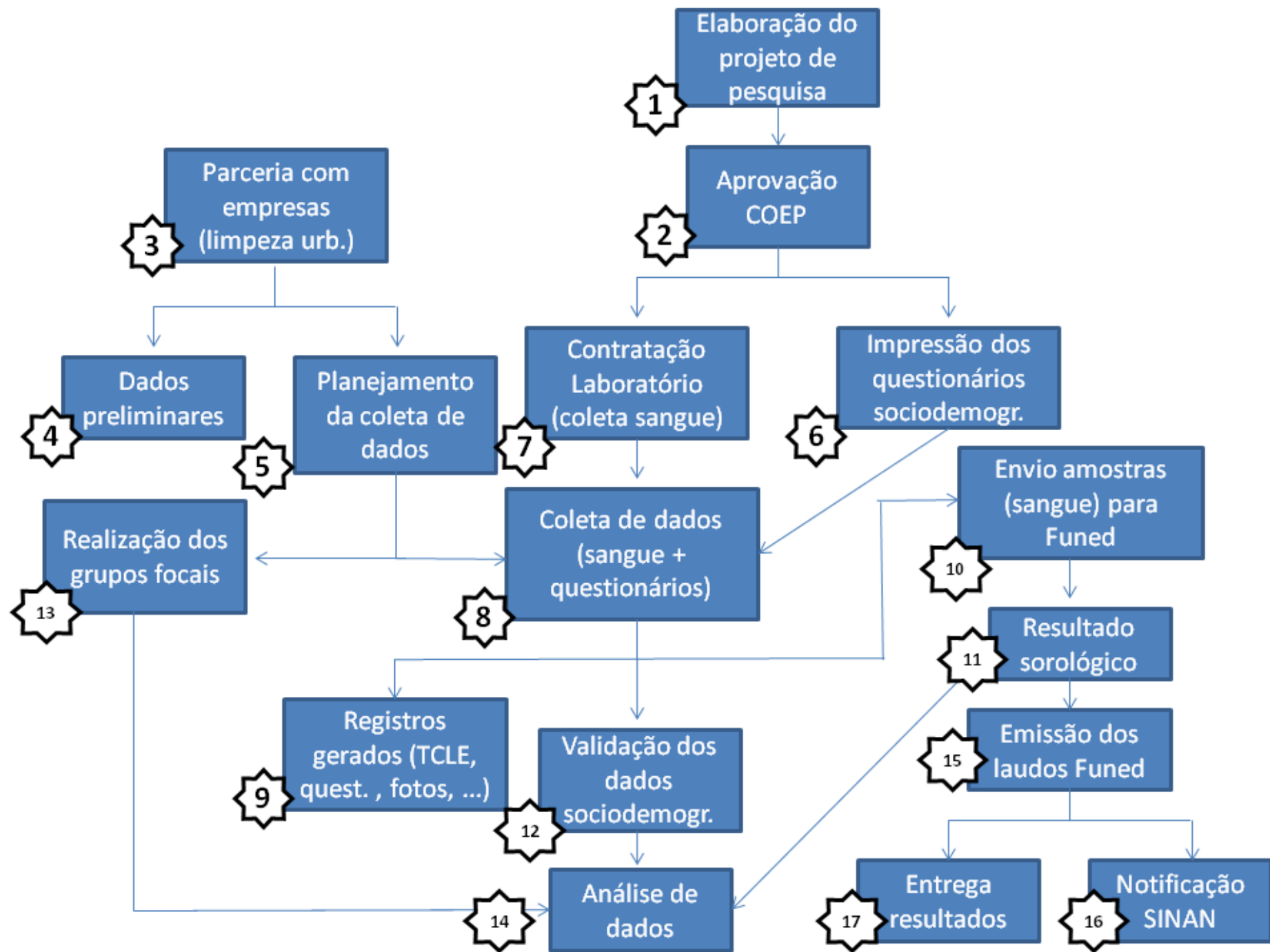
- Comprar:

<https://www.pacolivros.com.br/um-olhar-sobre-a-coleta-de-residuos>



Estrutura da obra





Agradecimentos

- Parceiros de pesquisa da SLU (Esther, Camila e demais colegas envolvidos);
- Parceiros UFMG (Prof. Raphael);
- Clauber (aluno pós-graduação PUC/MG);
- Arthur, Giulia, Mariana, Júlia, Ana Tereza (bolsistas FUNED);
- Apoio financeiros FAPEMIG e CNPq.

Apoio:



Apoio financeiro:



OBRIGADO!

Dr. Marcos Paulo Gomes Mol
Divisão de Ciência e Inovação (DCI)
Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD)
Fundação Ezequiel Dias (FUNED)
(31) 3314-4770
marcos.mol@funed.mg.gov.br