

Model of analysis of performance of Healthcare Waste

(HW) management by indicators, São Carlos-SP, Brazil



Katia Sakihama Ventura (USP-EESC-SHS)

Luisa Fernanda Ribeiro Reis (USP-EESC-SHS)

Angela Maria Magosso Takayanagui (USP-EERP-MISP)

20-22 may, São Paulo-SP

PREMISSAS BÁSICAS

- 1950: busca da qualidade (Ishikawa, Deming, Juran, Crosby) e avaliação dos sistema de gestão.
- Uso de indicadores: mensurar o sistema de gestão.
- Otimização de recursos, benefícios ambientais e econômicos, prevenção à poluição ambiental.
- > Total de RSS Gerados: 18 toneladas/mês (R\$ 2.700/t)
- Custo total dos RSS: R\$ 49 mil /mês (US\$ 21.000/mês)
- Forma de tratamento e disposição: microondas (Campinas 140Km)
 e aterro sanitário (São Carlos)

Local de Investigação: Santa Casa de São Carlos

- Instituição Pública: 1981
- Características Gerais (2006):
 - □ 332 leitos/ ao dia.
 - 200 internações.
 - □ 70 cirurgias.



Principal Legislação Pertinente no Brasil:

- Resolução RDC 306 (Anvisa, 2004): determina a gestão dos RSS por tipo de resíduos (A-infectantes, B-químicos, C-radioativos, D-comuns e E-perfurocortantes).
- Resolução 358 (Conama, 2005): atribui a responsabilidade do tratamento de RSS ao gerador.



OBJETIVO

- Propor indicadores de desempenho para avaliar o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).
 - □ Instrumento: Roteiro de entrevista com 29 variáveis
 - Sujeitos da investigação: 98 funcionários.
 - Consulta a especialistas.
 - □ Softwares estatísticos: SAS e Statistica.



MATERIAIS E MÉTODOS

- 3.1. Elaboração do Roteiro de Entrevista para coleta de dados;
- 3.2. Cálculo do Tamanho da Amostra;
- 3.3. Validação e Aplicação do Roteiro de Entrevista;
- 3.4. Tratamento Estatístico

ANÁLISE FATORIAL

- 3.4.1. Cálculo da Consistência Interna da Amostra (todas as variáveis)
- 3.4.2. Aplicação do Modelo Fatorial Exploratório
 - a) Cálculo das Cargas Fatoriais
 - b) Análise das Comunalidades
 - c) Cálculo dos Escores Fatoriais
 - d) Interpretação dos Fatores Identificados
- 3.5. Avaliação dos Resultados (fatores) pelos Especialistas (AHP).

3.1. ELABORAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTA

1-Conhecimento sobre o que representam RSS	11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	21-Forma de disposição final dada aos RSS
2-Conhecimento sobre a responsabilidade de gerenciamento dos RSS	12-Causas de contaminação por manuseio incorreto de RSS	22-Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	13-Tipo de Equipamento de Proteção Individual usado nos procedimentos	23-Freqüência de interação da chefia com o funcionário
4-Nível de observação do funcionário para os procedimentos realizados pelos colegas	14-Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário	24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizado pela chefia
5-Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	15-Tipo coleta interna de RSS realizada no estabelecimento	25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS
6-Conhecimento sobre leis e normas de gerenciamento dos RSS	16-Conhecimento sobre a quantidade de RSS gerada	26- Interesse do funcionário em participar das reuniões sobre RSS
7-Conhecimento sobre leis e normas de periculosidade dos RSS	17-Conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS	27-Julgamento da viabilidade da coleta seletiva de recicláveis no estabelecimento
8-Conhecimento sobre leis e normas de segurança do trabalho	18-Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	28-Nível de consciência ambiental do funcionário para segregar os resíduos recicláveis
9 - Importância de normas e leis de biossegurança nos procedimentos realizados internamente	19–Conhecimento sobre o local armazenamento externo de RSS	29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida
10-Freqüência de manuseio de RSS	20-Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	





FADEPE (2008):

$$n = \frac{Z_k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N-1) + Z_k^2 \cdot p \cdot q} = 88 \text{ funcionários}$$

n = dimensão da amostra

 $Z_{k=0,95}$ = 1.96 (intervalo de confiança = 95%)

p = porcentagem de mulheres entrevistadas (estimado 93%)

q = porcentagem de homens entrevistados (estimado em 7%)

N = número de funcionários do estabelecimento de saúde (786)

E = erro amostral (adotado 5%)

O número adotado foi 98 funcionários.

3.3. APLICAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTA

- □ Sujeitos da investigação: enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem, integrantes da equipe de limpeza, fisioterapeutas e chefes de enfermagem. Período diurno e noturno.
- □ No Brasil, é necessário o uso de Termo de Consentimento à Pesquisa para participação voluntária.

Cada variável tem uma escala própria de resposta.

3.4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DADO ÀS RESPOSTAS

3.4.1. Cálculo da Consistência Interna da Amostra (Cronbach, 1951)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

 α = coeficiente alpha Cronbach (0< α > 1)

 S_i = variância do índice obtido para cada variável i (i=1,...,n)

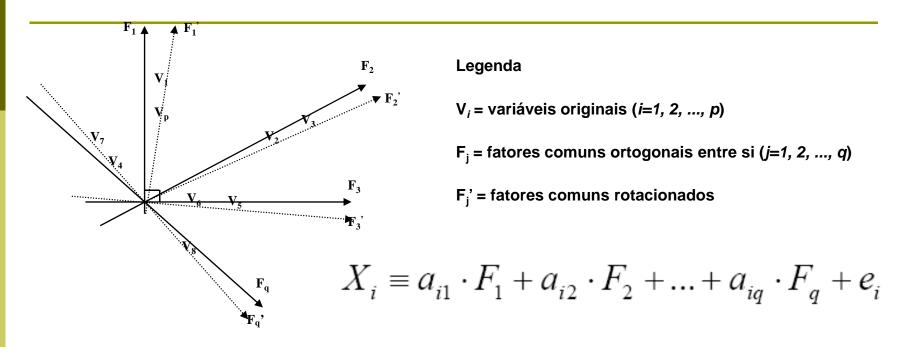
 S_t = variância total da amostra

n = número de variáveis (variáveis)

Recomendado $\alpha > 0.70$ (Nunnally & Bernstein (1994) apud SAS, 2008)

3.5. Modelo Fatorial

(Kim & Mueller, 1986; Manly, 1994; Hair et al, 2005; Mingoti, 2005).



 X_i = variável com média zero e variância unitária (para $i=1,\,2,\,3,\,...,\,p$); a_{ij} = carga fatorial associada à variável i e ao fator j (para $j=1,\,2,\,3,\,...,\,q$); F_j = fator comum j com média zero e variância unitária; e_i = fator específico da variável i de média zero.

• Finalidade: redução do número de variáveis em um conjunto menor através de uma combinação linear das variáveis para cada fator.

RESULTADOS OBTIDOS

Alpha Cronbach, Screeplot e Autovalores

Estágio	No Variáveis	Alpha Cronbach Geral				
Antes das Simulações	29	0,66				
Após Simulações	19	0,73				

Exclusão individual de cada variável após a avaliação das simulações para todas as variáveis de observação

Indicadores		ndicadores Autovalor		Var. total Acumulada (%)		
	1	3,5	18,4	18,4		
	2	2,3	12,3	30,7		
•	3	1,7	9,1	39,8		
	4	1,5	8,0	47,8		
	5	1,2	6,4	54,2		
	6	1,2	6,3	60,4		
	7	1,1	5,6	66,0		

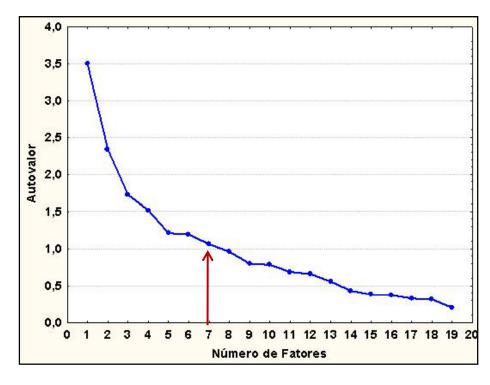
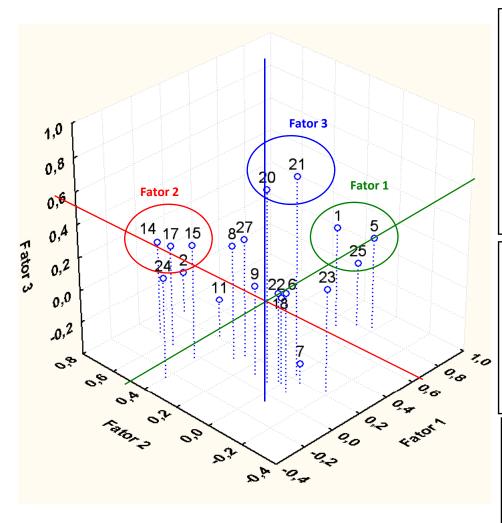


Tabela 1 – Cargas Fatoriais para os Fatores Identificados no Estudo

Nº	Variáveis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	Conhecimento sobre o que representam os RSS	0,713	0,147	0,220	0,131	-0,168	0,004	0,018
2	Conhecimentos sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	0,253	0,729	-0,149	0,120	-0,211	-0,021	0,149
5	Conhecimento do conteúdo do PGRSS	0,834	0,020	0,167	-0,009	0,126	-0,036	0,017
6	Conhecimento de normas e leis sobre o gerenciamento de RSS	0,080	-0,060	0,210	0,811	0,019	0,046	-0,054
7	Conhecimento de normas e leis sobre a periculosidade de RSS	0,189	-0,057	-0,276	0,780	0,000	0,096	0,173
8	Conhecimento de normas e leis sobre a segurança do trabalho	0,116	0,292	0,300	0,603	0,104	-0,235	-0,155
9	Julgamento da importância de normas e leis para orientação da biossegurança no estabelecimento	0,090	0,135	0,148	0,108	-0,192	0,798	0,035
11	Conseqüência do manuseio incorreto de RSS	0,214	0,464	-0,168	-0,062	0,100	0,236	0,369
14	Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário	0,024	0,681	0,166	-0,051	0,049	0,148	-0,322
15	Conhecimento sobre o tipo de coleta interna RSS	-0,023	0,419	0,301	-0,387	0,136	-0,223	0,326
17	Conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS	-0,014	0,563	0,217	-0,195	0,495	0,073	-0,134
18	Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,122	0,003	0,129	0,122	0,832	-0,186	0,024
20	Conhecimento sobre o tipo de tratamento dados aos RSS	0,080	0,053	0,768	0,041	0,089	0,022	0,194
21	Conhecimento sobre a forma de disposição final de RSS	0,234	0,004	0,801	0,016	0,081	0,078	0,041
22	Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,125	0,023	0,148	0,020	-0,063	0,139	0,737
23	Freqüência de interação da chefia com o funcionário	0,232	-0,179	0,225	0,033	0,024	-0,343	0,586
24	Satisfação do funcionário com tipo de capacitação	-0,251	0,399	0,214	0,025	0,183	0,222	0,325
25	Conhecimento da existência do PGRSS no estabelecimento	0,799	0,085	-0,007	0,265	0,075	0,081	0,186
27	Julgamento do funcionário sobre a viabilidade de existir coleta seletiva	0,175	0,269	0,325	0,209	-0,466	-0,466	0,061
	Variância Total (%)	18,4	12,3	9,1	8,0	6,4	6,3	5,6
	Alpha Cronbach	0,77	0,55	0,70	0,64	1,0	1,0	0,47

Exemplo de Interpretação dos Fatores



Representação das variáveis no espaço de 3 dimensões

- 1- Conhecimento sobre o que representam RSS
- 5 Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS
- 25 Conhecimento da existência do PGRSS no estabelecimento

Fator 1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS (18,4%)

- 20 Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS
- 21 Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS

Fator 2 - Noções sobre tratamento e disposição final dos RSS (9,1%)

- 2- Conhecimento sobre a responsabilidade dos RSS
- 14 Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário
- 17 Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS

Fator 3 - Procedimento realizado para segregar internamente os RSS (12,3%)

RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS RESPOSTAS DOS FUNCIONÁRIOS

Alpha Cronbach Geral: 0,73		Escore Médio Padronizado dos Fatores (0-1): 0,59				
Fator	Variáveis agrupadas	Alpha por fator	Variância total acumulada (%)	Nome do Indicador		
1	1- Conhecimento sobre o que representam RSS 5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS 25 - Conhecimento da existência do PGRSS no estabelecimento	0,77	18,4	Conhecimento das informações contidas no PGRSS		
2	2- Conhecimento sobre a responsabilidade dos RSS 14 - Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário 17 - Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	0,55	30,7	Procedimento realizado para segregar internamente os RSS		
3	20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS 21 - Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	0,70	39,8	Noções sobre tratamento e disposição final dos RSS		
4	6 - Conhecimento de normas e leis sobre gerenciamento dos RSS 7 - Conhecimento de normas e leis sobre periculosidade dos RSS 8 - Conhecimento de normas e leis sobre segurança do trabalho	0,64	47,8	Conhecimento das regulamentações associadas ao manejo de RSS		
5	18 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	1,0	54,2	Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local		
6	9 – Julgamento da importância de normas e leis para orientação da biossegurança no estabelecimento	1,0	60,4	Importância de regulamentações sobre biossegurança		
7	22 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários 23 - Freqüência de interação da chefia com o funcionário	0,47	66,0	Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários		

Quadro 1 – Indicadores de Desempenho Identificados pela AF e Alpha Cronbach

RESULTADOS OBTIDOS PELOS ESPECIALISTAS – INDICADORES

FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7	Pontuação	Rank
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1,00	1,26	3,05	2,03	1,06	0,76	1,80	1,310*	2
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	0,79	1,00	3,57	2,71	1,29	1,25	2,62	1,508	1
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	0,33	0,28	1,00	1,13	1,15	0,39	1,16	0,628	6
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	0,49	0,37	0,88	1,00	1,65	1,00	1,93	0,878	5
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	0,95	0,78	0,87	0,61	1,00	1,24	1,84	0,947	4
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1,31	0,80	2,56	1,00	0,81	1,00	3,09	1,222	3
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	0,55	0,38	0,86	0,52	0,54	0,32	1,00	0,507	7

^{* 1,310 = (1 / 5,42 + 1,26 / 4,84 + 3,05 / 12,79 + 2,03 / 12,95 + 2,25 / 9,00 + 2,22 / 16,20 = 1,06 / 7,50 + 0,76 / 5,96 + 1,80 / 13,44)}

5. CONCLUSÕES FINAIS

- Ausência de ferramentas de autoavaliação para gerenciamento de resíduos em estabelecimento de saúde.
- 2. Possibilidade de adaptação do roteiro de entrevista pode auxiliar outros estudos dessa natureza.
- 3. Os indicadores de desempenho apontam a situação das informações analisadas.
- 4. O apoio dos especialistas foi essencial como parâmetro de comparação aos resultados obtidos com as respostas dos funcionários.
- 5. A originalidade do trabalho foi estruturar método de avaliação do gerenciamento dos resíduos.
- 6. Aplicar a mesma técnica em outro estabelecimento de saúde para obter, de forma mais efetiva, uma avaliação sobre os métodos desenvolvidos.

7. REFERÊNCIAS

- 1. ANVISA Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. (2004) Resolução RDC nº 306, de 07/12/02004. Disponível em http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word Consultado em 01/07/05.
- 2. CRONBACH, L. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of tests. In Psychometrika: v16, n3. pg297-334.
- 3. FADEPE Faculdade de Desenvolvimento de Pernambuco (2008). mpa_calculos_amostragem.ppt
 Disponível em http://www.fadepe.com.br/restrito/conteudo/mpa_calculos_amostragem.ppt
- 4. KIM, J.; MUELLER, C.W. (1986). Introduction to factor analysis: what it is and how to do it. London: Sage Publications, Beverly Hills. (Series Quantitative Applications in the Social Sciences)
- 5. MANLY, B.F.J. Multivariate statistical methods a primer. (1994). New Zealand: Chapman & Hall. 215p.
- 6. MINGOTI, S.A. (2005) Análise de dados através de métodos de estatística multivariada uma abordagem aplicada. Belo Horizonte MG: Editora UFMG. 279p
- 7. NUNNALLY, J.C. and BERNSTEIN, I.H. (1994), Psychometric Theory, Third Edition, New York: McGraw-Hill Companies.
- 8. SAATY, T.L. (1991) Método de análise hierárquica. Tradução e revisão Prof Titular Wainer da Silveira e Silva (UFF Universidade Federal Fluminense). São Paulo: McGraw-Hill, Makron Books, 1991. 367p.
- 9. SÃO CARLOS SP. (2006) Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia. Atualização de dados de RSS 2005-2006. São Carlos: Prefeitura de São Carlos, SMDS.

Agradecimentos: ao CNPq, ao Prof Jorge Oishi, a Prefeitura de São Carlos, à Diretoria e Funcionários da Santa Casa e ao Prof José B. Sacomano.

Muito Obrigada!

Email: katiaventura@yahoo.com