UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

KATIA SAKIHAMA VENTURA

**Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de
saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de
caso: Santa Casa de São Carlos – SP.**

SÃO CARLOS – SP

2009

KATIA SAKIHAMA VENTURA

Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de caso: Santa Casa de São Carlos – SP.

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia (Hidráulica e Saneamento).

**Orientadora Prof^a Tit. Luisa Fernanda R. Reis
Coorientadora Prof^a Angela M. M. Takayanagui**

SÃO CARLOS – SP

2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

V468m Ventura, Katia Sakihama
Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de
serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de
desempenho : estudo de caso : Santa Casa de São Carlos -
SP / Katia Sakihama Ventura ; orientadora Luisa Fernanda
R. Reis. -- São Carlos, 2009.

Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação e Área de
Concentração em Hidráulica e Saneamento) -- Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,
2009.

1. Indicadores de desempenho. 2. Resíduos de serviços
de saúde. 3. Análise fatorial. 4. Método AHP. 5. Método
de avaliação. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira **KATIA SAKIHAMA VENTURA**.

Tese defendida e julgada em 29/05/2009 perante a Comissão Julgadora:

APROVADA

Prof^a. Titular **LUISA FERNANDA RIBEIRO REIS (Orientadora)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA

Prof. Dr. **TADEU FABRICIO MALHEIROS**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA

Prof. Dr. **WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE**
(Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/UNESP/Campus de Guaratinguetá)

APROVADA

Prof. Titular **JOSÉ BENEDITO SACOMANO**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Prof. Associado **JORGE OISHI**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Prof. Associado **MARCELO ZAIAT**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia (Hidráulica e Saneamento)

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

RESUMO

VENTURA, K.S. (2009) **Modelo de avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de Caso: Santa Casa de São Carlos – SP.** São Carlos, 2009. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) está direcionado ao manejo seguro e à orientação dada aos funcionários do estabelecimento de saúde, visando adequar os procedimentos realizados com as exigências legais para garantir dois principais objetivos: a segregação adequada no local onde os RSS são gerados e a minimização do descarte incorreto desses resíduos dentro do estabelecimento gerador. O município de São Carlos gera, atualmente, em torno de 20 toneladas mensais de RSS, sendo que, aproximadamente, 50% dessa quantidade é proveniente do maior estabelecimento que é a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos. Por isso, o estudo de caso foi realizado neste hospital. O presente trabalho propõe um modelo de avaliação do gerenciamento de RSS em estabelecimentos de saúde com o uso de indicadores de desempenho. A proposta consiste basicamente em identificar esses indicadores, a partir dos dados qualitativos obtidos por entrevistas, cujas respostas foram associadas a escalas numéricas e inseridas no programa *Statistica* para efetuar a Análise Fatorial (AF). Para isso, foi elaborado um roteiro de entrevista especialmente preparado com 29 variáveis de observação e aplicado a 98 profissionais da saúde da Santa Casa de São Carlos. Os indicadores de desempenho foram submetidos ao julgamento de especialistas para a sua classificação em ordem de importância com o uso da matriz de avaliação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Por fim, foi composto um índice global que possibilitasse a avaliação geral da situação investigada, em uma escala de zero a um, indicando que ações de melhoria para esse gerenciamento. Este trabalho foi desenvolvido a fim de estruturar um modelo de avaliação de desempenho por meio da identificação de indicadores qualitativos, auxiliando a eficiência do processo de gerenciamento de resíduos em ambientes de saúde.

Palavras-chave: indicadores de desempenho, resíduos de serviços de saúde, análise fatorial, método *AHP*, método de avaliação.

ABSTRACT

VENTURA, K.S. (2009) **Model of evaluation of healthcare waste using performance indicators. Case: Santa Casa de São Carlos – SP.** São Carlos, 2009. 251p. Doctor Degree – São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, São Carlos, Brazil.

Healthcare Waste (HW) management has been focused to safer handling and to the guidelines given to workers of health establishment to obtain the correct procedures considering the legal requirements to ensure two main objectives: the segregation appropriate where the RSS are generated and minimization of incorrect disposal of waste within the establishment generator. São Carlos city produce about 20 tons per month of HW, whose 50% of HW comes from the most health establishment named Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos. Because of that, the hospital was chosen for studying. This paper proposes a model of evaluation to HW management in the health establishment using performance indicators. For this, it was structured to identify these indicators by qualitative data obtained from interviews realized with the hospital workers. Their answers were *associated* in a numeric scale e were inserted in Statistica program to effect factor analysis (FA). It was also prepared a script of interview especially containing 29 observation variables and applied to 98 health professionals from Santa Casa of São Carlos. Performance Indicators were evaluated by experts to order these indicators by importance using Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Besides that, it was composed a global index that permits to evaluate the analyzed general situation, in a scale from zero to one, pointing to the actions of improvement to this management. This paper was developed in order to elaborate a model of performance evaluation by qualitative indicators, promoting the efficient waste management process in health environment.

Keywords: performance indicators, healthcare waste, factor analysis, AHP method, model of evaluation.

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Toshiko Sakihama Ventura e Martins Ventura Nitão, com
amor por sempre me incentivarem a enfrentar e vencer os
obstáculos em busca da felicidade.*

Ao, meu irmão, Marcelo pelo carinho e apoio dedicados a mim.

*Ao Paulo, meu esposo e amigo, pela compreensão, carinho e incansável
presença ao longo destes três anos de trabalho.*

AGRADECIMENTOS

É costume agradecer a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram na elaboração deste trabalho. Para mim, é um prazer fazê-lo.

A Deus, pela luz que sempre trilhou meu destino e me fez conquistar esse desejo.

À Prof^a e amiga Luisa Fernanda, pela orientação, competência, ensinamentos, e, sobretudo, pela amizade e confiança depositadas em mim.

À Prof^a Ângela M. M. Takayanagui pelas idéias compartilhadas durante a co-orientação deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado concedida nestes três anos de trabalho.

Ao Prof^o José Benedito Sacomano, por auxiliar nas idéias iniciais e pela confiança dada, durante sua gestão como Secretário, na Prefeitura de São Carlos.

Ao Prof^o Jorge Oishi, por contribuir, de forma gentil e simples, com sugestões importantes na condução deste trabalho.

À Diretoria e toda equipe da Santa Casa, Dr. Paulo Motta, Lucia Silva, Isabella, Solange, André, pela hospitalidade e interesse na realização das entrevistas aos funcionários.

À equipe da Unimed, Samira e Dr. Luis Andreossi, pela gentileza e oportunidade dadas durante a realização das entrevistas a seus funcionários.

Ao Paulo, técnico do laboratório de saneamento e pai da amiga Vanessa, por ter me apresentado a Fernanda como orientadora.

Aos amigos do Laboratório de Simulação Numérica (Labsin), Monique Salgado, Sérgio Salgado, Fausto Moraes, Marco Morato, Alice Araújo, Milena Collodel, Frederico Odan, Thiago Galvão pela paciência, compreensão, bom humor e momentos de descontração.

A todos os professores, colegas e funcionários do Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP pelo apoio concedido.

Enfim, a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – Situação Geral do Estado de São Paulo, quanto à quantidade de resíduos gerada e o enquadramento no IQR	27
TABELA 3.1 – Situação geral de alguns municípios para classificação dos aterros, no período de 1997 a 2007	89
TABELA 4.1 – Tamanho da Amostra em função da margem de erro	104
TABELA 4.2 – Exemplo de escore médio para cada observação e escore médio final	114
TABELA 4.3 – Exemplo da análise de consistência dos pesos dados pelos especialistas	121
TABELA 4.4 – Valor do Índice Randômico (IR) obtido em função da ordem da matriz (n)	121
TABELA 5.1 – Caracterização dos resíduos controlados anualmente pela Santa Casa de São Carlos – SP	132
TABELA 5.2 – Perfil dos Entrevistados da Santa Casa de São Carlos – SP	135
TABELA 5.3 – Respostas obtidas dos funcionários entrevistados para as 29 variáveis de observação identificadas	136
TABELA 5.4 – Tabulação das respostas para as 29 variáveis, segundo suas medidas de posição e de dispersão	141
TABELA 5.5 – Autovalor obtido para os indicadores	161
TABELA 5.6 – Cargas fatoriais e comunalidades das variáveis selecionadas pela análise fatorial	163
TABELA 5.7 – Exemplo de julgamento apontado por especialista	170
TABELA 5.8 – Avaliação das Variáveis pelos Especialistas	171
TABELA 5.9 – Avaliação dos Indicadores de Desempenho pelos Especialistas	173
TABELA 5.10 – Parâmetros obtidos para verificar a razão de consistência dos pesos dos especialistas	175
TABELA 5.11 – Coeficientes dos escores fatoriais, cargas fatoriais e valores da escala de resposta para as variáveis selecionadas	177
TABELA 5.12 – Valores máximos e mínimos obtidos para os indicadores de desempenho.....	178
TABELA 5.13 – Escores fatoriais observados para os entrevistados	179
TABELA 5.14 – Escores fatoriais na escala dos máximos e mínimos ponderados pelo peso relativo..	181
TABELA 5.15 – Pontuação obtida pela opinião dos funcionários (AF) e dos especialistas (AHP)	183

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – Evolução da Quantidade de RSS, em toneladas, Gerada no Município de São Carlos, no período de jan/99 a mar/2007	19
FIGURA 1.2 – Evolução do Custo Total (coleta e tratamento), em reais, de RSS em São Carlos, no período de jan/99 a mar/2007.....	20
FIGURA 2.1 – Evolução da qualidade média dos aterros no Estado de São Paulo – 1997 a 2007	28
FIGURA 2.2 – Abocath	32
FIGURA 2.3 – Mandril (agulha) para o abocath	32
FIGURA 2.4 – Escalpe	33
FIGURA 2.5 – Polifix utilizado para medicação com entrada para abocath e equipo	33
FIGURA 2.6 – Símbolo de risco para resíduos infectantes	38
FIGURA 2.7 – Reator que realiza a tecnologia DISMO	42
FIGURA 2.8 – Pirâmide do Sistema de Gestão Ambiental	49
FIGURA 2.9 – Avaliação do Desempenho Ambiental e seus Indicadores	62
FIGURA 2.10 – Relação da gestão com a condição ambiental e a inserção de indicadores	62
FIGURA 2.11 – Decisão do Uso da Técnica Multivariada	81
FIGURA 3.1 – Localização da área urbana de São Carlos	88
FIGURA 3.2 – Presença de plásticos, papéis, algodão misturados em saco branco	90
FIGURA 3.3 – Ausência de coletor para resíduos recicláveis e resíduos comuns.....	91
FIGURA 3.4 – Presença de caixa de embalagem e papéis em saco branco.....	91
FIGURA 4.1 – Etapas da Análise Estatística.....	101
FIGURA 4.2 – Distribuição normal de probabilidade padrão	102
FIGURA 4.3 – Exemplo de representação dos escores fatoriais para p variáveis e q fatores comuns ..	113
FIGURA 5.1 – Cadeia de Resíduos de Serviços de Saúde Identificada na Santa Casa de São Carlos..	129
FIGURA 5.2 – Coleta externa dos RSS pela VEGA Engenharia Ambiental	130
FIGURA 5.3 – Sistema de descarregamento dos RSS no aterro sanitário de São Carlos para posterior transporte à Campinas	130
FIGURA 5.4 – Vista geral do aterro sanitário de São Carlos em 2006	130
FIGURA 5.5 – Inter-relações das Variáveis de observação Consideradas para Avaliar o Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) da Santa Casa de São Carlos, durante o período de abril a dezembro de 2007	134
FIGURA 5.6 – Respostas obtidas para a variável 1 com escala de 1 a 7	143
FIGURA 5.7 – Respostas obtidas para a variável 2 com escala de 1 a 7	143
FIGURA 5.8 – Respostas obtidas para a variável 3 com escala de 1 a 5	144

FIGURA 5.9 – Respostas obtidas para a variável 4 com escala de 1 a 5	144
FIGURA 5.10 – Respostas obtidas para a variável 5 com escala de 1 a 5	145
FIGURA 5.11 – Respostas obtidas para a variável 6 com escala de 1 a 5	145
FIGURA 5.12 – Respostas obtidas para a variável 7 com escala de 1 a 5	146
FIGURA 5.13 – Respostas obtidas para a variável 8 com escala de 1 a 5	146
FIGURA 5.14 – Respostas obtidas para a variável 9 com escala de 1 a 5	147
FIGURA 5.15 – Respostas obtidas para a variável 10 com escala de 1 a 7	147
FIGURA 5.16 – Respostas obtidas para a variável 11 com escala de 1 a 7	148
FIGURA 5.17 – Respostas obtidas para a variável 12 com escala de 1 a 5	148
FIGURA 5.18 – Respostas obtidas para a variável 13 com escala entre 1 e 3	149
FIGURA 5.19 – Respostas obtidas para a variável 14 com escala de 1 a 5	149
FIGURA 5.20 – Respostas obtidas para a variável 15 com escala de 1 a 5	150
FIGURA 5.21 – Respostas obtidas para a variável 16 com escala de 1 a 5	150
FIGURA 5.22 – Respostas obtidas para a variável 17 com escala de 1 a 5	151
FIGURA 5.23 – Respostas obtidas para a variável 18 com escala de 1 a 5	151
FIGURA 5.24 – Respostas obtidas para a variável 19 com escala de 1 a 5	152
FIGURA 5.25 – Respostas obtidas para a variável 20 com escala de 1 a 5	152
FIGURA 5.26 – Respostas obtidas para a variável 21 com escala de 1 a 5	153
FIGURA 5.27 – Respostas obtidas para a variável 22 com escala de 1 a 5	154
FIGURA 5.28 – Respostas obtidas para a variável 23 com escala de 1 a 7	154
FIGURA 5.29 – Respostas obtidas para a variável 24 com escala de 1 a 5	155
FIGURA 5.30 – Respostas obtidas para a variável 25 com escala de 1 a 5	155
FIGURA 5.31 – Respostas obtidas para a variável 26 com escala de 1 a 5	156
FIGURA 5.32 – Respostas obtidas para a variável 27 com escala de 1 a 5	156
FIGURA 5.33 – Respostas obtidas para a variável 28 com escala entre 1 e 3	157
FIGURA 5.34 – Respostas obtidas para a variável 29 com escala de 1 a 5	157
FIGURA 5.35 – Distribuição de Frequência das Variáveis de Observação	159
FIGURA 5.36 – Screeplot dos autovalores obtidos para cada fator	162
FIGURA 5.37 – Representação das variáveis no espaço de 3 fatores	166
FIGURA 5.38 – Variação da escala de importância dada às respostas	169
FIGURA 5.39 – Distribuição de frequência do índice global	184

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – Abordagens Conceituais dos Modelos de Qualidade	44
QUADRO 2.2 – Classificação de Indicadores por Tipo	56
QUADRO 2.3 – Síntese dos Sistemas Tradicionais de Medição de Desempenho (SMD).....	68
QUADRO 2.4 – Características Gerais dos Novos Sistemas de Medição de Desempenho.....	66
QUADRO 2.5 - Indicadores de Avaliação do Desempenho de Resíduos Sólidos Perigosos ..	71
QUADRO 2.6 – Escala proposta por Saaty	85
QUADRO 3.1 – Pontos observados com o acompanhamento da enfermeira responsável pelo PGRSS	94
QUADRO 4.1 – Instrumentos de coleta de dados utilizados em método científico	96
QUADRO 4.2 – Técnicas empregadas nos instrumentos de coleta	98
QUADRO 4.3 – Variáveis de observação identificadas.....	100
QUADRO 4.4 – Escala Adotada para Avaliação das Variáveis de Observação e Indicadores	118
QUADRO 5.1– Variáveis de observação	126
QUADRO 5.2 – Variáveis de Observação Mantidas para Aplicação da Análise Fatorial	139
QUADRO 5.3 – Indicadores de Desempenho Gerados para Avaliar o Gerenciamento de RSS	167
QUADRO 5.4 – Grau de importância adotado para o julgamento dos especialistas	168

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação do Desempenho Ambiental
AF	Análise Fatorial
AHP	Analytic Hierarchy Process
ANOVA	Analysis of Variance
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CQ	Círculo de Qualidade
DGR	Divisão de Gestão de Resíduos
EERP	Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
ETD	Desativação Eletrotérmica
GDP	Gross Domestic Product
GRI	Global Reporting Initiative
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Indicador de Condição Ambiental
IDA	Indicador de Desempenho Ambiental
IDG	Indicador de Desempenho de Gestão
IDO	Indicador de Desempenho Operacional
IETEC	Instituto de Educação Tecnológica
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
ISO	International Organization For Standardization
MAM	Método de Análise Multicriterial
MANCOVA	Multivariate Analysis of Covariance
MANOVA	Multivariate Analysis of Variance

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Reguladora
OECD	Organização de Cooperação Econômica e Desenvolvimento
PCMSO	Plano de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDCA	Plan Do Check Action
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PNSB	Pesquisa Nacional do Saneamento Básico
PPRA	Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada (ANVISA)
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SD	Sustainable Development
SEPLAN	Secretaria de Estado de Planejamento e Controle do Estado de Mato Grosso
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
Sistema ABC	Sistema Activity Based Costing
SAD	Sistemas de Avaliação de Desempenho
SMD	Sistemas de Medição de Desempenho
SMDS	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia
SMOSP	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1. A Gestão de Resíduos Sólidos	26
2.1.1 <i>Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e no Estado de São Paulo</i>	26
2.1.2 <i>Classificação dos Resíduos Sólidos</i>	28
2.1.3 <i>Classificação e Terminologia dos RSS</i>	30
2.1.4 <i>Aspectos Gerais de Biossegurança</i>	35
2.1.5 <i>Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS</i>	38
2.2. Formas de Tratamento de RSS	39
2.3. Gestão de Qualidade no Meio Ambiente.....	43
2.3.1 <i>Padronização de Qualidade e de Gestão Ambiental</i>	47
2.4. Avaliação da Gestão Sob a Ótica da Qualidade	52
2.5. Indicadores de Avaliação da Gestão da Qualidade	54
2.5.1. <i>Definição de Indicadores</i>	54
2.5.2. <i>Tipos e Classificação de Indicadores</i>	55
2.5.3. <i>Uso de Indicadores</i>	58
2.6. Indicadores da Gestão Ambiental	59
2.6.1 <i>Ecoeficiência e Desempenho Ambiental</i>	59
2.6.2 <i>Indicadores de Desempenho Ambiental</i>	60
2.7. Sistemas de Avaliação de Desempenho.....	66
2.8. Seleção de Indicadores de Desempenho	70
2.9. Ferramentas de Avaliação de Indicadores de Desempenho	72
2.10. Análise Multivariada	75
2.10.1. <i>Técnicas Multivariadas</i>	77
2.11. Seleção do Modelo Adequado para Identificar os Indicadores de Desempenho para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde	82
2.11.1. <i>Análise Fatorial.....</i>	82
2.11.2. <i>Método AHP.....</i>	83

3. ESTUDO DE CASO	87
3.1. Localização e Características Físicas do Município de São Carlos	87
3.2. Panorama Geral do Município sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos em São Carlos	88
3.3. Resíduos de Serviços de Saúde em São Carlos	89
3.4. Resíduos de Serviços de Saúde Gerados pela Santa Casa de São Carlos	90
4. MATERIAIS E MÉTODOS	95
4.1. Instrumento de Coleta de Dados	95
4.2. Elaboração do Roteiro de Entrevista	98
4.3. Instituições de Apoio à Pesquisa e Aprovação pela Comissão de Ética	100
4.4. Tamanho da Amostra e Inferência Estatística	101
4.5. Validação do Instrumento de Coleta e Perfil dos Sujeitos da Investigação	105
4.6. Observação da Cadeia de RSS no Estabelecimento	106
4.7. Verificação da Consistência Interna da Amostra	107
4.8. Avaliação das Variáveis pela Análise Fatorial	108
4.9. Avaliação dos Indicadores pelos Especialistas	115
4.10. Cálculo do Índice Global	122
5. RESULTADOS OBTIDOS	125
5.1. Identificação das Variáveis de Observação	125
5.2. Aplicação do Pré-Teste do Roteiro de Entrevista	126
5.3. Elaboração do Fluxograma da Cadeia de Resíduos de Serviços de Saúde	127
5.4. Panorama Geral dos RSS da Santa Casa de São Carlos	131
5.5. Elaboração do Fluxograma das Inter-Relações Entre as Variáveis de Observação	132
5.6. Realização das Entrevistas	135
5.7. Análise Estatística das Variáveis	139
5.8. Análise de Desempenho do Gerenciamento dos RSS	160
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	187
REFERÊNCIAS	194
APÊNDICES	206

1. INTRODUÇÃO

A gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no Brasil não é um tema novo, porém está relacionada com a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), assunto mais recentemente discutido nos últimos anos, devido, principalmente, à RDC nº 306 de 2004. Essa resolução orienta os estabelecimentos de saúde a rever os procedimentos realizados por seus funcionários, no sentido de contribuir basicamente com dois principais objetivos: a segregação adequada no local onde os RSS são gerados e a minimização do descarte incorreto desses resíduos dentro do estabelecimento gerador, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004).

A norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica os RSS como classe I – perigosos, pois são resíduos que apresentam certa característica de periculosidade ao meio ambiente e ao ser humano, devido às suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas. Os RSS são aqueles gerados em estabelecimentos prestadores de serviço de saúde como hospitais, clínicas médicas, prontos-socorros, postos de saúde, ambulatórios médicos, clínicas veterinárias, farmácias, serviços de tatuagem e acupuntura, centro de controle de zoonoses, unidades móveis e serviços de atendimento domiciliar, instituições de ensino e pesquisa médica humana e animal, dentre outros similares, conforme esclarecimentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004).

A Resolução da ANVISA pela RDC nº 306, de 07/12/2004, classifica os RSS nos seguintes grupos de risco: A – Potencialmente Infectantes; B – Químicos; C – Radioativos; D – Comuns e E – Perfurocortantes (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004) e a Resolução do Conama nº 358, de 29/04/2005, dispõe sobre o tratamento e o destino

final dos RSS e, portanto, aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005). Com essas resoluções, torna-se evidente a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de seus RSS, desde a geração até a disposição final (art. 1º), bem como a necessidade de se elaborar e implantar o PGRSS (art. 4º), conforme destaca a AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (2004).

A gestão pública dos Resíduos Sólidos, na cidade de São Carlos, representa ao poder municipal, cerca de R\$ 600 mil por mês, os quais são investidos em operação do aterro; coleta e disposição de resíduos domiciliares, bem como a coleta e o tratamento de RSS. Deste valor, aproximadamente R\$ 3.000,00 por tonelada são gastos com os RSS e R\$ 120,00 por tonelada com resíduos sólidos domiciliares, conforme dados apresentados pelo Departamento de Política Ambiental da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia (São Carlos, 2009). Cabe destacar que os três maiores geradores no município são as unidades hospitalares: Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos, Unimed – unidade Alexandrina e Casa de Saúde.

Andrade (1999) retratou, em seu estudo na cidade de São Carlos, a caracterização dos RSS em diferentes estabelecimentos de saúde, apontando que boa parte desses resíduos são tratados como classe I, sendo encaminhados à coleta de resíduos sólidos recicláveis. O mesmo foi identificado por Polaz (2005), no estudo realizado na Santa Casa de São Carlos, em que foi possível associar os maiores problemas do gerenciamento de resíduos devido ao descarte inadequado de RSS por falta de participação dos colaboradores (funcionários, pessoal terceirizado, pacientes, visitantes, assessores, plantonistas, temporários).

Quando se analisa a quantidade de RSS gerada no município durante o período de 1988 a 2007, verifica-se que, a partir de janeiro de 2003, houve um salto na média mensal, que até 1999 variou entre 12 a 19 toneladas, para 30 toneladas por mês a partir de 2003 (Figura 1.1).

O ano de 2004 destacou-se por apresentar a maior média mensal quanto à quantidade de RSS coletada (33 toneladas), como se observa pela Figura 1.1.

Cabe ressaltar que, a partir do ano de 2006, iniciou-se uma ligeira queda na quantidade de resíduos gerada (27 toneladas) no município. No ano de 2007, houve um decréscimo de RSS coletados, pois houve uma queda de aproximadamente 37% em relação ao maior período de resíduos gerados (2004), totalizando uma média mensal de 21 toneladas (São Carlos, 2009).

Figura 1.1 – Evolução da Quantidade de RSS, em toneladas, Gerada no Município de São Carlos, no período de jan/99 a mar/2009.

Fonte: São Carlos, 2009.

Analisando a quantidade de RSS coletada por todos os estabelecimentos geradores, durante o período estudado (1998-2009), tem-se a média geral de aproximadamente 22 toneladas. Em relação aos últimos anos, observa-se que nos anos de 2007 e 2008 a quantidade de RSS produzida atingiu valores abaixo da média nesse período, indicando uma tendência na redução de RSS gerados.

Além disso, é interessante observar que a época de maior geração da quantidade de RSS no município foi de 2003 a 2006, fato que, provavelmente, deve estar associado à inclusão de novos estabelecimentos e à falta de uma política do estabelecimento para incentivar a adequada separação dos resíduos por grupo. Consequentemente, isso ocasiona a má segregação dos resíduos e eleva a geração dos RSS pertencentes ao grupo A. Essa situação

também mostra uma certa fragilidade do poder público quanto à dificuldade técnica do controle sob a geração desses resíduos nos estabelecimentos cadastrados.

Quanto ao custo total dos RSS, que inclui coleta e tratamento, observa-se pela Figura 1.2, que houve um crescente aumento na prestação desse serviço até o ano de 2005, em cujo ano o custo médio mensal foi o mais significativo, aproximando-se de R\$ 74.200,00. Cabe salientar que, com o aumento da geração de RSS por mês, os custos totais elevaram-se. Deve ser observado que durante o período analisado, de 1998 a 2007, houve aumento no valor desse serviço, por isto, em 2005, apesar da redução da quantidade gerada de RSS, o custo total foi o maior.

O custo médio total neste período foi de R\$ 51.779,18. De 2006 para 2007, houve uma redução de 29% do custo total, cujo custo médio foi de R\$ 72.198,00 para R\$ 51.264,00. Entretanto, no ano de 2008, houve um aumento de aproximadamente 11% em relação ao ano anterior, elevando o custo médio em cerca de R\$ 6.500,00 (Figura 1.2).

Figura 1.2 - Evolução do Custo Total (coleta e tratamento), em reais, de RSS em São Carlos, no período de jan/98 a mar/09.

Fonte: São Carlos, 2009.

Pode-se observar ainda que, no período de junho de 2001 a setembro de 2002, não foram disponibilizados os valores cobrados pelos serviços terceirizados, por isso, o valor apresentado pela Figura 1.2 foi nulo. No entanto, a informação obtida foi que a forma de cobrança passou a ser por valor único, independentemente da quantidade coletada.

Atualmente, existem 380 estabelecimentos de saúde cadastrados no município, cujos resíduos são encaminhados para tratamento (desinfecção por micro-ondas) até o município de Campinas e retornam ao aterro sanitário de São Carlos para disposição final (Carvalho, 2007).

Observa-se que a técnica de desinfecção por microondas, embora possibilite a eliminação de formas de vida com potencial patogênico (germes infecciosos), não reduz o volume final do material, necessitando de trituração e disposição final dos resíduo gerado por essa forma de tratamento (Cicconi, 2005).

No Brasil, por volta da década de 80, algumas organizações privada, interessadas em mecanismos de avaliação de sistemas de gestão (qualidade, ambiental, segurança, financeira entre outros), investigaram quais os métodos e as ferramentas mais favoráveis às melhorias ambientais e econômicas. Neste contexto, foi verificado que o uso de indicadores de desempenho é uma dessas ferramentas, cujo resultado auxilia o decisor (gerente, administrador, proprietário, investidor), pois permite a combinação de informações para gerar resultados viáveis às decisões.

Alguns estabelecimentos públicos que desenvolveram o PGRSS têm a possibilidade de avaliar se os procedimentos praticados estão em conformidade com as orientações legais e normativas, ou necessitam de maior aprimoramento. Ao investigar o desenvolvimento desses procedimentos na rotina de um estabelecimento de saúde é possível interpretar o que acontece na prática com as ações dos funcionários, no sentido de verificar os pontos que podem ser melhorados internamente. Porém, não são conhecidas, até o momento, iniciativas que avaliam o desempenho do gerenciamento dos RSS em um estabelecimento público.

Com o interesse de investigar esse desempenho, adotou-se o uso de indicadores como ponto de partida, pois, segundo SEPLAN (2003), eles são elementos que podem sintetizar uma informação qualitativa ou quantitativa, por meio de escala ou parâmetro de análise, em relação a um problema que se deseja estudar. O ato de avaliar o desempenho de uma organização implica em medir e analisar os resultados obtidos com os recursos empregados e critérios definidos (INA¹, 1998 apud Machado, 2004).

¹ Instituto Nacional de Administração (INA). A Avaliação na Administração Pública. Acta Geral do 1º encontro INA. Lisboa, 1998.

Adotar os indicadores como ferramenta de auxílio ao decisor mostra a preocupação da instituição na autoavaliação sobre um serviço ou produto gerados pelas pessoas envolvidas na sua realização (Fórum, 2003).

Neste contexto, os indicadores de desempenho representam um conjunto sintético de informações de um sistema a ser avaliado, visando facilitar a compreensão de problemas complexos de forma mais simples ao agente decisor da instituição.

No caso do gerenciamento dos RSS, foco desse trabalho, tais indicadores representam um meio para visualizar como os procedimentos, desde a geração de RSS até sua destinação final, estão sendo desenvolvidos.

Uma preocupação inicial foi identificar em que estabelecimento público gerador de RSS tal estudo pudesse ser aplicado. Identificou-se que a Santa Casa de São Carlos contribui com aproximadamente 50%, em peso, dos RSS gerados por mês (São Carlos, 2009), possui um PGRSS desde 2005-2006 e apresentou interesse pelos diretores e chefes imediatos para o desenvolvimento de um trabalho quando apresentou a ideia de analisar questões relativas ao gerenciamento propriamente dito dos RSS. Além disso, houve total disponibilização da participação dos funcionários pela diretoria do hospital para que fossem esclarecidas todas as informações pertinentes à rotina do hospital e os procedimentos praticados diariamente por eles. Por isso, o local selecionado para este estudo foi a Irmandade de Misericórdia da Santa Casa de São Carlos.

Porém, outra preocupação relacionada ao assunto ainda se fazia presente: qual o melhor método de investigação que permite associar o gerenciamento dos RSS com os indicadores de desempenho? Para auxiliar esse questionamento, foram levantados alguns métodos que avaliam sistemas de gerenciamento de processos e produtos. Entre eles, observou-se que a Análise Fatorial (AF) e o método *Analytic Hierarchy Process (AHP)* poderiam contribuir para compor uma metodologia de investigação viável para avaliar o desempenho desejado.

Durante a fase de revisão bibliográfica, não foi identificado qualquer estudo que comprovasse a aplicação combinada desses métodos e, nem tão pouco, relacionasse gerenciamento de resíduos com indicadores de desempenho.

Tendo em vista essas considerações, os principais questionamentos feitos que motivaram o desenvolvimento deste trabalho foram:

(i) como a Santa Casa de São Carlos realiza o gerenciamento de seus resíduos?; (ii) como avaliar se esse gerenciamento está compatível com as orientações dadas pelos órgãos de saúde e com as metas estabelecidas no PGRSS?; (iii) é possível compor um método que investigue essa preocupação e, (iv) é possível elaborar um índice global que mensure a avaliação proposta nesse método?

Considerando essas reflexões, sentiu-se a necessidade de elaborar um método de investigação, por meio de indicadores de desempenho, que possibilitasse a avaliação contínua do processo de gerenciamento dos resíduos em um estabelecimento de saúde, sob a ótica de dois grupos de interesse: dos funcionários que realizam a segregação dos resíduos e dos especialistas que ponderam as informações dadas pelo primeiro grupo.

Para isso, o instrumento de coleta adotado foi um roteiro de entrevista especialmente elaborado para levantar informações qualitativas dadas pelos funcionários da Santa Casa. Houve o emprego de programas estatísticos que auxiliaram a manipulação dessas informações e também foi necessária a participação de especialistas para gerar informações de referência aos resultados obtidos pelas opiniões dos funcionários. Com isso, foi possível construir os indicadores de desempenho, avaliando-os por um índice global que mensura o gerenciamento dos RSS no referido estabelecimento.

Os resultados apresentados mostraram nitidamente a viabilidade da metodologia proposta, permitindo que esta sirva de orientação para que outros estabelecimentos geradores de RSS sejam avaliados. Cabe lembrar que há necessidade de alguns ajustes no levantamento de dados, devido à singularidade de cada local de interesse e o perfil dos funcionários entrevistados

1.1. OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral deste trabalho propõe um modelo de investigação para avaliar o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS da Irmandade de Misericórdia da Santa Casa de São Carlos com o uso de indicadores de desempenho.

Para isto, alcançaram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar as informações qualitativas de interesse para a pesquisa e estruturar as variáveis de observação a partir dessas informações;
- b) Elaborar e validar o roteiro de entrevistas como instrumento de coleta dessas variáveis;
- c) Elencar os indicadores mais relevantes ao processo de gerenciamento de RSS em um estabelecimento de saúde;
- d) Elaborar fluxogramas das relações entre as variáveis de observação e da cadeia de RSS identificada no estabelecimento estudado;
- e) Compor um índice global que expresse a condição do gerenciamento dos RSS em um estabelecimento de saúde.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para o levantamento das referências deste trabalho, inicialmente, foram feitas buscas na base de dados digital de revistas indexadas e disponibilizadas para a Universidade de São Paulo e no provedor *Google* disponível na internet.

Normalmente, em trabalhos de engenharia, a base de dados da Universidade é composta, entre outros, por Compendex, Science Direct e Web of Science, além de revistas especializadas da área de resíduos e de saúde.

Os principais temas investigados permearam o conteúdo sobre indicadores e indicadores de desempenho; medidas, métodos e ferramentas de avaliação de indicadores; indicadores de qualidade e de saúde; gestão e gerenciamento de resíduos em geral; gestão da qualidade e do meio ambiente; instrumentos de coleta de dados; métodos de amostragem do universo de interesse; métodos e formas de realizar entrevistas; tipos de questionário; panorama geral dos resíduos sólidos; plano de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS); termos específicos e comumente utilizados em ambientes hospitalares que estivessem associados ao gerenciamento de RSS, bem como legislações e normas vigentes a RSS.

Assim, foi possível organizar o trabalho nos seguintes itens: gestão de resíduos sólidos, formas de tratamento de RSS, gestão da qualidade no meio ambiente, avaliação da gestão sob a ótica da qualidade, indicadores de avaliação da gestão da qualidade, sistemas de avaliação de desempenho, seleção e ferramentas de avaliação de indicadores de desempenho, análise multivariada, importância da seleção de modelo adequado para identificar indicadores e gerenciamento de RSS.

2.1. A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e no Estado de São Paulo

A produção diária de resíduos domiciliares no Brasil está por volta de 600g por habitante e mais 300g de resíduos de varrição, limpeza de logradouros e entulhos por habitante. Entretanto, algumas cidades da região Sul e Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba) apontam índices mais elevados de produção diária, podendo chegar a 1,3 kg de resíduos urbanos por habitante (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL/SEDU, 2001).

A Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB), elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima que o Brasil produz cerca de 228.400 toneladas de resíduos por dia, sendo que, deste total, praticamente todos os municípios brasileiros têm coleta de lixo e são dispostos em aterros controlados (37%), aterros sanitários (36,2%), lixões (21,6%) e outras formas de disposição/tratamento (5,6%) como áreas alagadas, triagem e compostagem, incineração, locais não fixos, entre outros, conforme dados do IBGE (2000).

Uma alternativa que tem funcionado muito bem no processo de licenciamento ambiental das localidades que recebem resíduos e nos projetos enviados a fontes de financiamento no Brasil é a implantação de aterros sanitários consorciados, principalmente para municípios de pequeno e médio porte. Este é o caso do aterro sanitário de Várzea Paulista, cujos municípios beneficiados são Jundiaí, Campo Limpo Paulista, Cajamar, Louveira, Várzea Paulista e Vinhedo (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL /SEDU, 2001).

De acordo com a avaliação dos locais de disposição dos resíduos sólidos feita pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), no período de 2000 a 2007, houve uma melhora nas condições ambientais desses locais, particularmente, no ano de 2007, cujo índice (81,4%) para adequação dos aterros foi o melhor em relação aos últimos dez registrados pelo órgão fiscalizador (Tabela 2.1), como apresenta Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2007).

Tabela 2.1 – Situação Geral do Estado de São Paulo, quanto à quantidade de resíduos gerada e o enquadramento no IQR.

Condição	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%	(t/d)	%
I	4485	22,6	3722	18,4	3409	16,7	2532	9,8	2270	8,2	2299	8,2	1850	6,5	1759	6,2
C	4376	22,0	5737	28,3	2581	12,6	3410	13,2	3463	12,6	3249	11,6	3638	12,8	3559	12,4
A	10992	55,4	10794	53,3	14474	70,7	19893	77,0	21824	79,2	22423	80,2	22902	80,7	23192	81,4
Total	19853	100	20253	100	20464	100	25835	100	27557	100	27397	100	28397	100	28505	100

I = inadequada ; C = controlada ; A = adequada ; T = total

Fonte: COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007.

Para avaliar os locais de disposição, a CETESB adota o Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos (IQR), cuja escala de avaliação varia de 0 a 10, permitindo classificar as condições ambientais em três categorias:

- Adequado – A ($10 < \text{IQR} < 8,1$);
- Controlado – C ($8 < \text{IQR} < 6,1$) ou;
- Inadequado – I ($6 < \text{IQR} < 0$).

Para esta avaliação, os técnicos da CETESB, ao inspecionar o local de interesse, consideram 41 parâmetros (características do local: 10; infraestrutura implantada: 15; condições operacionais: 16), somam e dividem pelo valor máximo da pontuação (130) para obter um único índice de classificação (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007). De acordo com o valor obtido pelo IQR, o local vistoriado é classificado nas categorias anteriores.

O Estado de São Paulo produz cerca de 28 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, sendo responsável por, aproximadamente, 10% de todo resíduo gerado no país (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2006). Isto permite observar que grandes centros geradores de resíduos necessitam de medidas de controle de poluição ambiental mais efetivas devido ao volume de resíduos gerados diariamente. Portanto, a implantação de obras e fiscalização suficientes para garantir a disposição adequada desse resíduos auxiliam a gestão dos resíduos sólidos integrada aos aspectos social, econômico e ambiental.

É possível observar que a qualidade média dos locais de disposição de resíduos sólidos, no período de 1997 a 2007, apresentou resultados mais significativos quanto às condições ambientais nos últimos 5 anos, conforme levantamento realizado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2005; 2007).

Figura 2.1 - Evolução da qualidade média dos aterros no Estado de São Paulo – 1997 a 2007.

Fonte: COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2005 e 2007.

O Inventário Estadual mostra que houve uma relação mais próxima das administrações municipais com a agência ambiental por meio do cumprimento das exigências afirmadas pelo Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), o qual estabelece as responsabilidades entre ambas as partes quanto aos prazos, à tecnologia empregada, à forma de disposição e ao tratamento dos resíduos sólidos. A partir do TAC e do não cumprimento deste pela administração municipal, o Ministério Público pode intervir nas decisões ambientais, exigindo esclarecimentos dos órgãos ambientais (como a CETESB) e dos responsáveis pela geração (estabelecimento gerador de RSS) e pela fiscalização (poder público).

2.1.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são gerados praticamente em todos lugares, porque todas as atividades humanas realizadas acabam por produzir ações que resultam na produção de resíduos, tais como restos de alimentos, papéis, produtos com término da vida útil ou quebrados, sobras de processo industrial (borra, lodo, recorte de peças etc), entre outros.

Neste contexto, a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.004 define os resíduos sólidos como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004):

[...] resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos podem ser classificados, de acordo com sua periculosidade e origem. A ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) classifica os resíduos quanto à periculosidade como:

a) **Classe I – perigosos**: aqueles que apresentam certas características, em função de suas propriedades físicas, químicas, ou infecto-contagiosas, os quais podem oferecer risco à saúde humana e ao meio ambiente. Para verificar esta periculosidade, os resíduos devem ser submetidos a testes de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: resíduos industriais que contenham metais pesados, resíduos de serviços de saúde dos grupos A, B, C e E. Os resíduos do grupo D (comuns) gerados pelos estabelecimentos de saúde pertencem à classe II;

b) **Classe II – não perigosos**: são os resíduos agrupados nas classes IIA e IIB.

* Classe IIA - não inertes: podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Representam todos os resíduos não enquadrados nas classes I e IIB. Exemplo: restos de alimentos, lixo de banheiro;

* Classe IIB – inertes: aqueles que “não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor”, quando submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada. Deve-se investigar as normas 10.005, 10.006 e 10.007 para esta verificação. Exemplo: tijolo, certos tipos de plásticos, resíduo de poda e varrição.

Quanto à origem, os resíduos podem ser classificados em (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL & SEDU, 2001):

1. doméstico ou residencial / domiciliar: são aqueles removidos pela coleta regular municipal de lixo. São gerados nas residências, no comércio e em outros domicílios, desde que sua composição e quantidade gerada sejam compatíveis com as determinações especificadas nas legislações municipais;
2. comercial: aqueles gerados em escritórios, lojas, restaurantes e demais estabelecimentos comerciais, em quantidades que ultrapassam os limites estabelecidos para recolhimento pela coleta regular municipal. Cabe lembrar que há os pequenos geradores (até 120 L de resíduos por dia) e os grandes geradores (acima do limite);
3. público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos;
4. domiciliar especial: exigem acondicionamento, coleta e armazenamento adequados para disposição final separada em locais licenciados. Exemplo: entulho de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus;
5. de fontes especiais: são resíduos gerados em ambiente industrial, radioativo, em portos, aeroportos e terminais rododferroviários, agrícola e resíduos de serviços de saúde.

São muitos os fatores que influenciam na quantidade e composição dos resíduos gerados em uma comunidade, tais como número de habitantes, hábitos e costumes da população, área de produção, nível educacional, variações sazonais, condições climáticas, poder aquisitivo, entre outros (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 1997).

2.1.3 Classificação e Terminologia dos RSS

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) representam os resíduos que são gerados em estabelecimentos prestadores de serviço de saúde como hospitais, clínicas médicas, pronto-socorros, postos de saúde, ambulatorios médicos, clínicas veterinárias, farmácias, serviços de

tatuagem e acupuntura, centro de controle de zoonoses, unidades móveis e serviços de atendimento domiciliar, instituições de ensino e pesquisa médica humana e animal, dentre outros similares (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004).

Em 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou o Regulamento Técnico para Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde, conhecido como a RDC nº 306 de 7/12/04, cuja finalidade é estabelecer normas de manejo, segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento, coleta e transporte dos resíduos, bem como incentivar a redução de volume de resíduos perigosos e de ocorrência de acidentes ocupacionais (CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004). Antes, os resíduos perfurocortantes eram agrupados com os infectantes, existindo apenas 4 grupos (A, B, C e D), porém a partir de 2003, com a resolução nº 33 da ANVISA, os resíduos passaram a ser classificados em 5 grupos (todos anteriores e grupo E - perfurocortantes).

Considerando a RDC nº 306/2004, os RSS classificam-se por suas características de risco (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004):

A: Potencialmente Infectantes são os

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção”. Exemplos: culturas e estoques de microorganismos, descarte de vacina, bolsas de sangue ou hemocomponentes contaminados ou mal conservados, rejeitos de animal (carcaças, vísceras), peças anatômicas humanas, produto de fecundação sem sinais vitais, entre outros.

B: Químicos são os

Resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade”. Exemplos: resíduos de produtos hormonais e antimicrobianos, citostáticos, antineoplásicos, digitálicos, imunossupressores, resíduos e insumos farmacêuticos controlados pela Portaria MS 344/98; resíduos com metais pesados e reagentes de laboratórios, substâncias usados em Raios-X, entre outros.

C: Rejeitos Radioativos

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Exemplos: rejeitos radioativos ou com radionuclídeos, medicina nuclear e radioterapia.

D: Resíduos Comuns são todos os resíduos que não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos – RSU. Exemplos: papéis de uso sanitário e fraldas, restos de alimentos, resíduos de áreas administrativas e de limpeza geral, materiais recicláveis.

E: Perfurocortantes representam os objetos e instrumentos contendo bordas ou protuberâncias agudas capazes de cortar ou perfurar. Exemplos: lâminas em geral, agulhas, escalpes, utensílios de vidro, espátulas, entre outros.

Alguns exemplos de instrumentos de manipulação de saúde que podem ser separados em resíduos do grupo E podem ser observados pelas Figuras 2.2 a 2.5.

Figura 2.2 – Abocath

Figura 2.3 – Mandril (agulha) para o Abocath

Figura 2.4 – Escalpe

Figura 2.5 – Polifix utilizado para medicação com entrada para abocath e equipo

Os instrumentos normativos pertinentes ao assunto, no Brasil, são as normas NBR 12.807, 12.808, 12.809 e 12.810 que esclarecem todos os procedimentos internos e externos de coleta, acondicionamento, transporte. A Resolução Conama nº 5, de 5/08/93 estabelece que o gerador é o responsável pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final.

Neste contexto, a Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e, portanto, aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal. Esta resolução afirma a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de seu RSS, desde a geração até a disposição final (art 1º), bem como a necessidade de se elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS (art 4º).

Além de apresentar a consistência do PGRSS e sua finalidade, esta resolução reforça a obrigatoriedade da segregação dos resíduos na fonte (art 14º) por grupo e os tipos de tratamento e disposição de resíduos de cada grupo, assim como, essa resolução apresenta os critérios mínimos para disposição final de RSS, tais como seleção de área, segurança e sinalização, aspectos técnicos e processo de disposição final.

A questão dos RSS é de fundamental relevância para o poder público e, sobretudo, para os estabelecimentos geradores, pois eles são os responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos. Acredita-se que não há fiscalização suficiente para o cumprimento dessa obrigação, por outro lado, os estabelecimentos geradores não estão totalmente adaptados às novas exigências ambientais (normas e resoluções). Por isso, a maioria dos municípios custeia este serviço, como é o caso da prefeitura de São Carlos.

De acordo com o levantamento realizado por Takayanagui (2005a), a terminologia associada aos RSS varia por país e até mesmo por Estado. As principais denominações apresentadas pela autora são:

- *Municipal solid waste* (resíduo sólido municipal): resíduos urbanos produzidos dentro do município e provenientes de residências, comércios e serviços;
- *Hospital waste* (resíduo hospitalar): resíduos gerados em hospitais com diferentes características físicas, químicas e biológicas;
- *Medical waste/health care waste* (resíduo médico/ resíduo de serviço de saúde): resíduos provenientes de locais que realizam diagnóstico geral ao paciente ou tratamento e/ou imunização de seres humanos e animais;
- *Biomedical waste/biohazardous waste* (resíduo médico/resíduo de risco biológico ou resíduo perigoso). Incluem os seguintes tipos de resíduos:
 - *Human anatomical waste/pathology waste* (resíduo anatômico humano/ resíduo patológico): tecidos, órgãos, partes do corpo, exceto dentes, cabelo e unhas;
 - *Microbiology laboratory waste* (resíduo de laboratório de microbiologia): meios de cultura de laboratório, lâminas, vacinas vivas ou atenuadas, culturas de célula de animais ou humanas usadas em pesquisa e material de laboratório em contato com essas células;
 - *Human blood / body fluid waste* (resíduo de sangue humano e fluídos orgânicos): sangue, fluidos humanos, hemoderivados ou qualquer material com sangue, exceto fezes e urina;
 - *Sharp waste* (resíduo perfurocortante): seringas, vidrarias, cateter, drenos, lâminas, entre outros;

- *Regulated medical waste/infectious waste* (resíduo médico regulamentado ou resíduo infectante): resíduos que têm poder de transmissão de doenças como curativos sujos, resíduos de diálise, filtros, luvas, esponjas, gases entre outros;
- *Chemotherapy waste* (resíduo quimioterápico): luvas, lençóis, toalhas, copos, embalagens vazias e frascos.

2.1.4 Aspectos Gerais de Biossegurança

No início do século XX, surgiu o emprego do termo Biossegurança, que é uma medida voltada ao controle e à minimização de riscos de práticas aplicadas aos laboratórios ou ao meio ambiente. Existem diversos países que regulamentaram leis e procedimentos, como é o caso do Brasil, cuja legislação engloba apenas a tecnologia de Engenharia Genética (tecnologia do DNA ou RNA recombinante) e estabelece os requisitos para o manejo de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), a fim de que se possa permitir o desenvolvimento sustentado da biotecnologia moderna (Ambientebrasil 2007).

O órgão que presta apoio técnico consultivo e assessora o governo federal na questão da biossegurança é a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Essa comissão tem auxiliado na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGMs, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção humana e ambiental “[...]para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados [...]” (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007).

No Brasil, a norma que se refere a alguns aspectos da biossegurança é a Norma Reguladora NR32/2005, do Ministério do Trabalho, a qual aborda questões de segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. Nela, estão presentes os detalhamentos dos riscos biológicos e químicos.

Risco biológico é considerado como a “[...]probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos [...]”, cujos agentes são classificados em (MTE, 2005):

Classe de risco 1: baixo risco individual para o trabalhador e para a coletividade, com baixa probabilidade de causar doença ao ser humano.

Classe de risco 2: risco individual moderado para o trabalhador e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, para as quais existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 3: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças e infecções graves ao ser humano, para as quais nem sempre existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 4: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade elevada de disseminação para a coletividade. Apresenta grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro. Podem causar doenças graves ao ser humano, para as quais não existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Tanto para os riscos biológicos quanto para os químicos, deve-se ter um Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA), no qual constam as preocupações mínimas para identificação dos riscos e avaliação do local de trabalho. Segundo a Norma Regulamentadora (NR) - 9, de 15/02/1995, que aborda sobre o PPRA, deve-se desenvolver este programa toda vez que um funcionário/colaborador tiver a possibilidade de sofrer riscos ambientais. O PPRA visa à proteção da saúde do trabalhador, juntamente com a preservação dos recursos naturais. Este programa deve ser reavaliado anualmente, ou toda vez que ocorrer: i) alguma alteração nas condições de trabalho; ii) acidente ocupacional, ou acidental.

Neste caso, o Plano de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) deve conter informações sobre as medidas de descontaminação do local, a identificação dos responsáveis por essa descontaminação, o tratamento de emergência aos trabalhadores, os estabelecimentos de suporte médico (vacinas, remédios necessários, insumos especiais e certos materiais) e as medidas de proteção pós-contaminação (Atlas, 2008).

No caso dos RSS, além da NR-9, deve-se implementar a NR-32, revisada em 16/11/2005, nos estabelecimentos de saúde, pois ela aborda sobre a segurança e saúde do trabalho em serviços de saúde. A NR-32 aponta o campo de aplicação da presente norma, as situações que possibilitam os riscos biológicos e químicos, os procedimentos a serem providenciados, a atuação do PCMSO, a postura do emprego frente a uma dessas situações de risco, a capacitação do funcionário, mas sobretudo, o manuseio seguro dos resíduos gerados (Atlas, 2008).

Essa norma esclarece e reforça a preocupação dos responsáveis da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) e Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) quanto ao tipo de resíduo gerado, que exige procedimentos específicos desde a segregação, acondicionamento e coleta internos até a disposição externa para coleta. Cabe ressaltar que constam, nos anexos da NR-32, informações sobre a classificação dos agentes biológicos, um glossário dos termos citados e uma lista de prazos para o cumprimento das recomendações apontadas nessa norma regulamentadora.

Observa-se que existem procedimentos, normas e leis difundidos sobre a importância da biossegurança no país. Entretanto, existem poucos estudos que demonstram uma relação direta ou indireta entre o tipo de RSS gerado e os riscos à saúde ambiental e humana associados a esses resíduos.

Takayanagui (2005a) constatou, em seu levantamento sobre causa e efeito das doenças, que não basta apenas o indivíduo estar em contato com o agente patogênico para ele contrair uma doença, mesmo sabendo que os micro-organismos podem sobreviver no ambiente dos RSS. O risco de contaminação existe, porém são necessários que outros fatores (ambientais, culturais, econômicos e sociais) e procedimentos de manuseio sejam analisados para determinar a relação do processo saúde-doença. Desta forma, verificar esses aspectos é uma forma de prevenir doenças e garantir a segurança do funcionário no ambiente de trabalho.

Em outro estudo realizado pela mesma autora, foi possível investigar quais e quantas publicações relacionam a periculosidade dos RSS ao risco de contaminação. Foram identificados 26 artigos publicados em revistas indexadas internacionalmente que estabeleciam essa relação, principalmente para os resíduos do grupo A (infectantes) e E (perfurocortantes). Desses artigos, aproximadamente 88,5% informavam que os RSS representam um meio de contaminação, devido às suas causas epidemiológicas, biológicas, químicas e/ou físicas; o que pode contribuir para aumento das doenças (Takayanagui, 2005b).

Diante deste quadro, torna-se evidente que com a falta de planejamento ou a execução de um gerenciamento inadequado dos RSS, sobretudo, nos aspectos de biossegurança, pode-se favorecer um meio para transmissão de doenças infecciosas pelos resíduos gerados. Este ciclo de implicações deve ser minimizado com uma efetiva gestão dos RSS nos estabelecimentos geradores, porque a redução dos impactos (ambientais e da saúde humana) depende do conhecimento de procedimentos, do uso de instrumentos / equipamentos necessários e medidas de monitoramento das informações sintetizadas e da aplicação de normas e leis, para, finalmente, atingir a qualidade no serviço prestado e o desempenho desejado.

Com relação à identificação de riscos por produtos perigosos, como é o caso dos RSS, a ABNT elaborou a Norma Brasileira (NBR) 7500, que estabelece a simbologia convencional para os rótulos de produtos perigosos em embalagens e em veículos utilitários.

A NBR 7500 trata do tipo de sinalização do transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos e rótulo de embalagens. Dentre as recomendações pertinentes aos riscos e segurança de resíduos, vale destacar alguns (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005):

- “[...]Os rótulos de risco e os painéis de segurança devem ser de material impermeável, resistente a intempéries, que permaneça intacto durante o trajeto[...]”.
- Os rótulos de risco são divididos em duas metades. A parte superior do rótulo deve exibir o símbolo de identificação do risco (pictograma) e a inferior, exibir o número da classe ou subclasse e grupo de sua compatibilidade;
- Para substâncias tóxicas (venenosas) e infectantes, usa-se a classe 6 (sub-classe 6.1 ou 6.2). O símbolo deve ter fundo branco, linha de contorno preta (Figura 2.6).

Figura 2.6 – Símbolo de risco para resíduos infectantes.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2005).

As medidas do rótulo atendem a uma modulação específica, conforme a dimensão das embalagens ou veículo de transporte. Essa norma também apresenta seus critérios para o uso desses rótulos de risco, dos painéis de segurança, dos rótulos especiais e dos símbolos de risco e de manuseio.

2.1.5 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)

Cerca de 54,4% dos municípios (341) no Estado de São Paulo tratam os resíduos de serviços de saúde antes de dispô-los em aterros sanitários licenciados, segundo levantamento

realizado em 2006 pela CETESB, junto às empresas que tratam esses resíduos no Estado paulista. Eles correspondem, aproximadamente, a 4.700 t/mês (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2006).

Pela Resolução RDC nº 306, 07/12/2004, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) deve ser estruturado pelos geradores de RSS, apontando as ações relativas ao manejo destes resíduos, observando suas características e os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Devem ser considerados os “[...] princípios que conduzam à minimização e a soluções integradas ou consorciadas, que visem ao tratamento e à disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competente [...]” (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005).

O tipo de tratamento a que os RSS devem ser submetidos depende basicamente da caracterização e produção diária dos mesmos, além das técnicas de tratamento que a empresa ou municipalidade dispõe.

Desta forma, tanto as orientações dadas pela ANVISA, quanto o método de tratamento e disposição, bem como o descarte dos RSS são informações relevantes quando se avalia o gerenciamento dos mesmos em um estabelecimento de saúde, pois é a partir das etapas de geração, segregação, acondicionamento/armazenamento, transporte e disposição final que é possível verificar os aspectos que necessitam de maior atenção do decisor. Cabe ressaltar que a prática da redução na geração dos resíduos e a segregação adequada deles colaboram com os resultados planejados no PGRSS. Isto é, a partir das metas e objetivos definidos neste documento, é possível estabelecer estratégias de melhoria dos procedimentos para que o processo de gerenciamento de resíduos esteja continuamente integrada às diretrizes fornecidas pelas regulamentações da ANVISA.

2.2. FORMAS DE TRATAMENTO DE RSS

No Brasil, o primeiro sinal de preocupação legal com os resíduos sólidos foi em 1954, com a publicação da Lei Ordinária Federal de nº 2.312 de 03/09/1954 que aborda sobre as normas gerais de defesa e proteção da saúde. Essa lei esclarece que os serviços de “[...]coleta,

o transporte e o destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconvenientes à saúde e ao bem estar públicos[...]", em seu 12º artigo (BRASIL, 1954).

De certa forma, essa lei exige a necessidade de cuidados especiais com os RSS, pois o foco está voltado totalmente à proteção e à defesa da saúde do indivíduo, o que implica prevenções a doenças e epidemias, promoção de assistência e orientações adequadas, assim como, auxílio financeiro para campanhas e para capacitação profissional, além da realização de ligações de rede de água e coleta de esgoto e de apoio social e psicológico.

Atualmente, o sistema de tratamento de RSS no país define o tipo de tratamento por tipo de resíduo (grupos A, B, C, D e E) dentro do estabelecimento. Neste sentido, algumas implicações legais e as principais formas de tratamento de RSS devem ser consideradas.

O sistema de tratamento de RSS pode ser entendido como um conjunto de medidas e procedimentos que modificam as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, de modo que haja redução, ou eliminação do risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Os principais métodos de tratamento de RSS, segundo levantamento do INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (2007), são os processos térmicos e químicos:

A) Térmicos: método que adota o aumento de temperatura como meio de eliminação de agentes patogênicos. A maioria dos micro-organismos é destruída em torno de 100°C, entretanto, essa destruição depende do tempo de exposição do agente no meio.

a.1) Autoclavagem: é um processo de esterilização a vapor em altas temperaturas, sob condições controladas, para promover a desinfecção dos resíduos. É um método de baixo custo operacional e não apresenta efluentes gasosos; quanto ao efluente líquido, este torna-se inofensivo ao meio ambiente e ao ser humano. No entanto, como ressalta Takayanagui (2005a), a penetração do vapor e a condução de calor por toda massa de resíduos são inadequadas "[...]para o tratamento de grandes volumes de resíduos, pela espessura e estado físico dos RSS[...]"

a.2) Microondas: os resíduos são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência, o que auxilia na redução dos líquidos presentes nos RSS. De acordo com

Blenkharn² (1995 apud Takayanagui, 2005a), pode oferecer risco ocupacional durante manuseio dos resíduos, principalmente na fase inicial de trituração antes da aplicação da radiação;

a.3) Incineração: neste processo, a queima dos resíduos atinge temperatura superior a 1000°C, cujo equipamento tem dispositivos de controle do ar. É uma técnica que exige alto investimento de implantação e operação, assim como requer monitoramento eficiente dos gases. Por outro lado, de acordo com levantamento feito por Takayanagui (2005a), é uma técnica que reduz o volume inicial (cerca de 90%) e peso final (15%);

a.4) Pirólise: queima de resíduos sem oxigênio, podendo atingir até 1000°C.

B) Químicos: processo de trituração dos materiais e imersão deles em líquido desinfetante, por um período de 15 a 30 minutos. Exige um controle rigoroso dos efluentes líquidos, uma vez que essa técnica utiliza muita água e a toxicidade e corrosividade dos produtos químicos influenciam no monitoramento ambiental. Segundo Lee *et al.*³ (1991 apud Takayanagui, 2005a), os resíduos líquidos resultantes podem ser despejados na rede coletora de esgoto e os sólidos dispostos em aterros sanitários.

C) Irradiação: utiliza a radiação ionizante (gama), a partir do Cobalto (Co) 60 e ultravioleta, segundo Lee *et al.* (1991 apud Takayanagui, 2005a), para agitar a camada externa das moléculas, tornando-as carregadas, o que facilita o rompimento do DNA e RNA dos micro-organismos presentes.

D) Outras Tecnologias: Tocha de Plasma, Desativação Eletrotérmica (ETD) e Dismo.

d.1) Tocha de Plasma: é um processo que utiliza a introdução de gás ionizado (nitrogênio, argônio ou monóxido de carbono) em forno revestido de sílica, alumina e magnesita a altas temperaturas. Com isto, o resíduo transforma-se em uma espécie de carvão brilhante rígido. Desta forma, não emite dioxina para atmosfera e reduz sensivelmente seu volume inicial, porém, exige altos investimentos, segundo Takayanagui (2005a).

² BLENKHARN, J.I. (1995) The disposal of clinical wastes. *Journal of Hospital Infection*, 30, 514-520.

³ LEE, C.C.; HUFFMAN, G.L.; NALESNIK, R.P. (1991). Medical waste management the state of the art. *Environmental Science Technology*, 25, 360-363.

d.2) Desativação Eletrotérmica (ETD): tecnologia limpa, sem lançamentos de efluentes líquidos ou gases nocivos ao ambiente. Os resíduos são expostos a um campo elétrico de alta potência, gerado por ondas eletromagnéticas a 10 MHz. Assim, os resíduos absorvem energia deste campo e aquecem rapidamente, atingindo em torno de 100°C para inativação microbiológica. A duração deste processo de radiação não ionizante de baixa frequência é de aproximadamente 18 minutos, o qual é patenteado pela empresa americana *Stericycle* (Gibin Jr, 2006).

d.3) Dismo: tecnologia italiana (Figura 2.7), desenvolvida para diversos resíduos perigosos e industriais. Realiza a quebra molecular completa a mais de 2000°C, em reator pressurizado em torno de 10 bar, com auxílio de oxigênio. Tem baixa emissão de gases e gera poucas cinzas para disposição final (Zevzikovas, 2006; BIT, 2007; ITEA, 2007; ITEA, 2008).

Figura 2.7 - Reator que realiza a tecnologia Dismo.

Fonte: BIT, 2007.

Os RSS, após a sua descontaminação, podem ser encaminhados para aterros sanitários licenciados, ou valas sépticas (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004; INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL, 2007).

De modo geral, preocupar-se com o tratamento e disposição dos RSS é fundamental para a obtenção da qualidade do gerenciamento desses resíduos, uma vez que os procedimentos em concordância às leis pertinentes geram maior segurança e confiabilidade no estabelecimento avaliado. Por outro lado, deve-se investigar realmente se tais procedimentos (por exemplo, manuseio de resíduos, uso de equipamentos de segurança, coleta de resíduos por tipo) estão sendo executados conforme as recomendações dadas pela ANVISA.

É interessante destacar que o processo escolhido para tratamento de RSS depende de uma série de informações, tais como os custos operacionais, o estudo de viabilidade técnica-ambiental, a distância do ponto gerador até o local de tratamento, a legislação local/estadual pertinente, entre outras. A responsabilidade de manuseio, acondicionamento e disposição para tratamento é do estabelecimento gerador, entretanto, o tipo de tratamento pode ser compartilhado entre a prefeitura municipal e o a instituição geradora, de acordo com o interesse e condições financeiras entre as partes envolvidas.

Além disso, quanto melhor a segregação na fonte geradora de RSS nos grupos A e E, menor será o custo de tratamento com os RSS, pois assim, evita-se o gasto com resíduos comuns sendo tratados como perigosos.

2.3. GESTÃO DE QUALIDADE NO MEIO AMBIENTE

A história dos movimentos em busca da qualidade mostra claramente que o uso deste conceito iniciou-se por volta de 1950, tanto nos Estados Unidos quanto no Japão, destacando Ishikawa, Deming, Feigenbaum, Juran e Crosby como alguns idealizadores do conceito qualidade, conforme a abordagem de Quinello & Nicoletti (2006), ao analisar a gestão de facilidades dentro das empresas. O Quadro 2.1 apresenta uma síntese dos conceitos apresentados por estes especialistas.

Especialistas	Ano	Pontos Positivos	Pontos Fracos	Definição de Qualidade
Ishikawa	1949	Ênfase do trabalho de equipe (Círculo de Qualidade – CQ) e utilização de ferramentas estatísticas para a solução de problemas.	Não aborda claramente a passagem das ideias para a ação dos CQs.	É a rápida percepção e satisfação das necessidades do mercado, adequação ao uso dos produtos e homogeneidade dos resultados do processo.
Deming	1950	Enfatiza a liderança, motivação e métodos estatísticos para alcançar a qualidade. Aborda os diferentes contextos entre Japão e os EUA.	Não trata das questões políticas e coercitivas. Os planos de ação são vagos.	É a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo
Feigenbaum	1951	Qualidade deveria ser um instrumento estratégico de todos os trabalhadores das empresas, ou seja, deveria ser uma filosofia de gestão e compromisso com a excelência. Orientação ao cliente final, garantia da qualidade e atenção aos custos da qualidade, por meio das práticas do TQC-Total Quality Control.	Não contextualiza com as teorias da administração	É o conjunto de características incorporadas ao produto pelo projeto e pela manufatura que determinam o grau de satisfação do cliente.
Juran	1954	Destaca o comprometimento da administração e exorta slogans de qualidade. Enfatiza o papel do consumidor interno e externo.	Abordagem muito mais centrada no controle do que nas relações humanas.	É adequação ao uso por meio da percepção das necessidades dos clientes.
Crosby	1979	Métodos claros e fáceis. Enfatiza a participação do empregado na busca pela qualidade.	Métodos estatísticos insuficientes. Trabalho muito parecido com o de Shingo, elaborado em 1969 e utilizado pela Toyota. Enfatiza a “culpa” dos trabalhadores pelos problemas de qualidade e o uso de slogans.	É conformidade do produto às suas especificações.

Quadro 2.1 – Abordagens Conceituais dos Modelos de Qualidade

Fonte: Quinello & Nicoletti (2006).

A qualidade pode ser entendida como um “[...]conjunto de características de todo produto e serviço ou relação planejada, praticada e verificada, visando superar as expectativas de satisfação das pessoas envolvidas [...]” (SEBRAE-SP, 2006). Para a NBR ISO-8402/1986 e norma americana ISO 9000/1994, a qualidade é definida como a "Totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas [...]” segundo apresentações do site informativo Geranegocio (2006).

No entanto, Garvin⁴ (1992 apud Wernke & Bornia, 2000) acredita que a melhor forma de conceituar esse termo é identificar as 8 dimensões existentes na palavra qualidade, que são: desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida.

Atualmente, para avaliar a qualidade de um produto ou serviço, é preciso observar quais dessas dimensões são mais relevantes de acordo com o interesse do decisor, procurando identificar se há, ou não, uma inter-relação entre elas.

O ponto comum entre as abordagens anteriores é a satisfação do cliente/consumidor. Assim, o conceito de qualidade pode estar representado, por exemplo, na adequação ao uso; nas características de produtos ou serviços para atender às expectativas do cliente; nas dimensões da qualidade em que o cliente prioriza uma ou mais dimensões; na percepção individual de qualidade embutida em cada pessoa; no atendimento às necessidades do cliente dentro de suas possibilidades de compra e na ideia de que produtos devem ser úteis e satisfatórios para o comprador, conforme Wernke & Bornia (2000) demonstraram ao comparar qualidade e custo de um produto ou serviço.

Além disso, atender os preceitos da qualidade é, sobretudo, analisar, avaliar e atender os desejos do indivíduo, desde que seja possível oferecer condições para satisfazê-lo (Geranegocio, 2006).

A gestão da qualidade é uma filosofia organizacional que procura assegurar que seus procedimentos estejam em conformidade com as exigências dos clientes, observando e analisando as práticas envolvidas para que seja mais fácil gerir, medir e aperfeiçoar tarefas e/ou processos internos. Por isso, a implantação de sistemas de gestão que permitem prever o funcionamento das operações internas possibilitam a garantia de satisfação do cliente (DNV Brasil, 2006).

Neste sentido, avaliar os procedimentos realizados, juntamente com os recursos envolvidos e o tempo investido nessas operações, possibilita melhor entendimento da qualidade de qualquer serviço ou produto, bem como auxilia a compreensão dos problemas a serem analisados pelo agente decisor.

No que se refere aos sistemas de qualidade, a fase de planejamento surge como o passo inicial para avaliar o produto finalizado ou o serviço realizado, pois é nessa fase que se consideram quais informações podem interferir nas relações entre organização e seus

⁴ GARVIN, D.A. (1992) Gerenciando a qualidade: a versão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark.

beneficiários (clientes, fornecedores, acionistas, funcionários). Para tanto, há duas concepções da Qualidade Total, segundo Quinello & Nicoletti, 2006:

A) Total Quality Management (TQM) – Gerenciamento da Qualidade Total: estratégia de gerenciamento que pode influenciar nos objetivos dos interessados (beneficiários) da organização. Normalmente, é o modelo mais abrangente de gestão da qualidade total.

B) Total Quality Control (TQC) – Controle da Qualidade Total: prática mais difundida no Japão que pode interferir na satisfação do cliente, comprometendo todo ciclo de vida do produto até o pós-venda.

Dessas duas abordagens, o conceito que está mais diretamente relacionado com o desempenho das organizações é o TQM, pois é um modelo de gerenciamento que emprega instrumentos para melhorar a competitividade, a eficácia e a flexibilidade da organização, de modo a planejar, organizar e compreender cada atividade realizada, segundo Oakland⁵ (1994 apud Rebelato & Oliveira, 2006).

Na visão de Quinello & Nicoletti (2006), o TQM pressupõe foco no cliente, integração total com a estratégia da empresa, uso de novo modelo de gestão (filosofia, conceito, técnica e ferramentas), ênfase no desenvolvimento de funcionários e suas responsabilidades, melhoria contínua e comprometimento com a mudança cultural.

Essas reflexões permitem concluir que o conceito da qualidade consiste de um gerenciamento integrado que associa as tarefas realizadas pelos funcionários ou responsáveis que desenvolvem as atividades diárias, com os recursos disponíveis para que seja gerado o serviço ou produto conforme o planejamento da organização. Para que a gestão da qualidade seja eficaz, é fundamental avaliar o desempenho das operações executadas pelos indivíduos dessa organização. Com isso, é possível identificar aspectos operacionais e situações cotidianas que precisam ter seus procedimentos melhor organizados para que a execução daquele serviço ou produto atinja os níveis necessários.

⁵ OAKLAND, J. (1994) Gerenciamento da Qualidade Total. São Paulo: Nobel.

As normas são diretrizes organizacionais e, portanto, são instrumentos não obrigatórios, sendo aplicáveis quando houver interesse pela alta administração da companhia. Neste capítulo, serão citadas brevemente as normas da série ISO 9000 e ISO 14000.

2.3.1 Padronização de Qualidade e de Gestão Ambiental

A *International Organization for Standardization (ISO)*, com sede em Genebra, Suíça, cria e institui o processo de normalização (ou normatização) no mundo. As normas existentes são aplicáveis a diferentes segmentos, variando de normas e especificações de produtos, matérias-primas, em todas as áreas como, por exemplo, hotéis, produção de café, usinas nucleares, entre outros. Mas a ISO ficou mais conhecida com a série 9000, principalmente, por tratar-se de Sistemas para Gestão e Garantia da Qualidade nas organizações (SGQ Consultoria, 2006).

Há 2 tipos de padrões ISO, segundo Harrington & Knight (2001):

- 1) Padrão Normativo: especificam requisitos passíveis de auditoria e que são exigidos para certificação. É o caso das normas ISO 9000 e ISO 14000;
- 2) Padrão Informativo: apenas orientam, não sendo exigidos para certificação.

A norma ISO 9000 foi lançada no Brasil em 1990 pela ABNT, cuja revisão foi realizada em 2000. Em 1996, foi lançada a norma ISO 14000, que vem sendo incorporada por instituições que pretendem manter-se competitivas na área de meio ambiente, pois essa série define os principais elementos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

2.3.1.1. Série ISO 9000

A série ISO 9000 foi elaborada com a finalidade de tratar do manejo da qualidade, assegurando que o produto esteja em conformidade com as exigências do consumidor (EMBRAPA, 2006a).

Essa norma estabelece alguns critérios para atender a satisfação do cliente e do consumidor, por meio das seguintes ações (SGQ Consultoria, 2006):

- a) comprometimento da empresa com a qualidade, desde a alta administração até os operadores de chão de fábrica;
- b) gerenciamento adequado dos recursos (humanos, tecnológicos, naturais e materiais) necessários para as operações do negócio;
- c) existência de procedimentos, instruções e registros de trabalho, formalizando todas as atividades que afetam a qualidade;
- d) monitoramento dos processos por meio de indicadores;
- e) tomada de novas ações, quando os objetivos pré-estabelecidos não forem alcançados.

A série da família ISO 9000 inclui as normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, as quais dependem do interesse a ser certificado por cada organização, considerando as suas atividades no processo de gestão. Assim, caso a organização seja responsável pelo produto desde a fase do projeto até o pós-venda, ela poderá optar em se adequar à ISO 9001 (Bido, 1999).

Segundo a DNV Brasil (2006), a norma ISO 9001 é genérica e não é uma norma de produto, porém, pode ser aplicada a qualquer ramo da manufatura ou prestação de serviços. Tem o objetivo de estabelecer exigências que possibilitem um nível internacional para Sistemas de Gestão de Qualidade (SGQ). Os pontos mais importantes dessa norma são:

- Sistema de Gestão de Qualidade;
- Responsabilidade na Administração;
- Gestão de Recursos;
- Geração do Produto;
- Mensuração, Análise e Aperfeiçoamento.

A norma ISO 9001 estabelece os requisitos para assegurar a qualidade de processos, ou seja, estabelece critérios para: a) agregar confiabilidade ao produto; b) atender as necessidades do cliente; c) atentar para a conformidade na produção; d) orientar o acompanhamento por processo relevante para a qualidade; e) ser aplicável a processo ou a parte da organização (EMBRAPA, 2006a).

Para a certificação de qualidade, não importa o que a organização faz, seu tamanho ou se pertence ao setor público ou privado (EMBRAPA, 2006a). Essa norma é descritiva e define

os requisitos técnicos que devem ser implementados para o sistema de qualidade, tais como os procedimentos, os registros, a manutenção e as auditorias. Seu enfoque está na conformidade e não no desempenho (Umeda⁶, 1996 apud Bido, 1999).

2.3.1.2. Série ISO14000

Um SGA pode ser definido como (Harrington & Knight, 2001):

[...] parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, adquirir, analisar criticamente e manter a política ambiental da organização.

Esses autores afirmam que o processo de aprimoramento do SGA, denominado melhoria contínua, visa atingir melhorias no desempenho ambiental, de acordo com o estabelecido em sua política ambiental (declaração da empresa sobre suas intenções e princípios para seu desempenho ambiental, com base em metas e objetivos definidos).

O SGA pode ser representado, resumidamente, com os elementos-chave (grupos de normas) que constroem este sistema (Figura 2.8).

Figura 2.8 – Pirâmide do Sistema de Gestão Ambiental

Fonte: Harrington & Knight (2001)

⁶ UMEDA, M (1996). ISO e TQC: o caminho em busca do GQT. Belo Horizonte-MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG.

Fica evidente que a base do SGA é a política ambiental, cujo comprometimento parte da alta administração para os demais chefes e funcionários. As metas e os objetivos são detalhados no segundo nível e, a partir dos interesses estabelecidos anteriormente, inicia-se o processo de gestão (3º nível). É nesta etapa do sistema que se desenvolve a análise de desempenho da organização e, com as auditorias, algumas discrepâncias observadas no processo podem ser corrigidas (4º nível). No penúltimo nível, a análise crítica funciona como um meio de conduzir as garantias do sistema em relação ao que foi estabelecido. Por fim, no topo da pirâmide está o principal compromisso da organização para o pleno funcionamento do sistema que é a melhoria contínua (6º nível), a qual será obtida ao longo dos níveis anteriores.

Além disto, as normas da série ISO14000 permitem que a instituição consiga controlar e administrar com sucesso os elementos-chave do processo de produção da organização e identifique as falhas, as melhorias necessárias e as oportunidades de aperfeiçoamento.

De modo geral, a norma ISO 14001 orienta o SGA (EMBRAPA, 2006b), pois:

1. Avalia as consequências ambientais das atividades, produtos e serviços da organização;
2. Atende a demanda da sociedade;
3. Define políticas e objetivos baseados em indicadores ambientais, os quais retratam as necessidades de adequação ambiental, desde a redução das emissões de poluentes até a utilização racional dos recursos naturais;
4. Implica redução de custos, prestação de serviços e prevenção;
5. É aplicável às atividades com potencial de efeito no meio ambiente e à organização como um todo.

Essa norma permite estabelecer o que precisa ser feito e definir a política ambiental em um plano de estruturação da organização. Assim, é fundamental desenvolver mecanismos para o alcance dessas diretrizes, objetivos e metas. Para medir, monitorar e avaliar a desempenho da organização, alguns critérios, parâmetros e métodos devem ser estabelecidos para verificar o funcionamento do SGA (Ambientebrasil, 2006).

Em outras palavras, o SGA é um meio de aperfeiçoar o uso dos recursos (humanos, tecnológicos, financeiros, naturais) com instrumentos de medida e avaliação do sistema, para que se estabeleça a responsabilidade de todos com o objetivo de que a organização mantenha-se competitiva no mercado.

Como ressaltam Harrington & Knight (2001), outras normas relacionadas ao SGA são:

- 14004: SGA- diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio;
- 14010 a 14012: Diretrizes para auditoria ambiental;
- 14021 a 14025: Rótulos e atestados ambientais;
- 14031: Avaliação de Desempenho Ambiental;
- 14032: Avaliação de Desempenho Ambiental - Exemplos;
- 14040 a 14043: Análise do Ciclo de Vida;
- 14050: Vocabulário de Gestão Ambiental;
- 14061: Guia para orientar organizações florestais para as normas ISO14001 e ISO14004.

Os mesmos autores enfatizam a necessidade das entidades elaborarem seu próprio sistema, procurando atender o mercado, a gestão da conformidade, os incentivos reguladores, a redução da responsabilidade e do risco, o melhor acesso ao seguro e ao capital de baixo custo, a melhoria na eficiência do processo e no desempenho ambiental, a melhoria na gestão global, a redução de custos e aumento de receita, a melhoria nas relações com os clientes, fornecedores, funcionários, a melhoria da imagem pública e a busca pelo desenvolvimento sustentável.

Segundo as orientações constantes na norma ISO14031 (CHILE, 2002), a avaliação de desempenho ambiental está baseada no modelo de gestão Plan-Do-Check-Action. Na fase de planejamento, recomenda-se utilizar indicadores novos ou existentes para avaliar o desempenho ambiental. Para realizar a avaliação, recomenda-se coletar os dados de interesse; analisar e convertê-los em informações que descrevam o desempenho ambiental da organização para, em seguida, divulgar tais informações. As últimas fases de verificação e ação representam a revisão e adequação da avaliação de desempenho

Neste contexto, pode-se observar que diferentemente da ISO9000, a série 14000 permite, entre outras vertentes, aplicar a avaliação de desempenho ambiental em qualquer tipo

de organização, independente de seu porte e capital de investimento. São diretrizes organizacionais que auxiliam a investigação de procedimentos, de recursos, de pessoal e de tecnologia envolvidos, visando auxiliar ferramentas de avaliação e mensuração. A ISO 14031 é uma norma que direciona os caminhos para o levantamento das informações desejadas e colabora com a avaliação do desempenho por meio de indicadores. No entanto, não são apresentados os indicadores ideais, pois cada processo de gestão deve construir o seu conjunto de indicadores, conforme as informações necessárias e disponíveis à avaliação.

A apresentação mais apurada dessa norma e do uso de indicadores para avaliar o desempenho ambiental está melhor detalhada no item Indicadores de Gestão Ambiental.

2.4. AVALIAÇÃO DA GESTÃO SOB A ÓTICA DA QUALIDADE

Ao analisar as transformações organizacionais (estrutura e processo) de uma empresa familiar, Nenevê (2003) reforça a importância da integração de todas as áreas e setores, incluindo o ambiente externo, para que haja o bom funcionamento em qualquer empresa e, conseqüentemente, o processo de gestão seja um caminho norteador para se estabelecer novas relações entre os profissionais envolvidos (clientes, fornecedores, funcionários etc). Por isto, esse autor entende a gestão como “um sistema que atua na organização de forma a fazer com que todos os envolvidos se norteiem e se encadeiem até atingir o objetivo maior”.

A gestão é um sistema que relaciona a divisão do trabalho (em setores ou departamentos) com a integração de atividades desses diferentes locais e serviços, de modo a atingir os objetivos estabelecidos pela empresa (Padula⁷, 2000 apud Nenevê, 2003),

Para Guerreiro⁸ (1990 apud Machado, 2004), a gestão pode ser entendida como um conjunto de atividades baseadas em normas, princípios e funções que auxiliam a obtenção de melhores resultados, diante dos recursos disponíveis. Para estas atividades, deve-se ter controle e avaliação da eficácia dos resultados obtidos. Desta forma, fica evidente que a avaliação é uma das etapas fundamentais de verificação dos resultados e confirmação da proximidade destes com os resultados almejados.

⁷ PADULA, A. D. (2000). A Empresa Familiar: fases de crescimento e de desenvolvimento gerencial. Passo Fundo, RS: UPF Editora.

⁸ GUERREIRO, R. (1990) Modelo conceitual de sistema de informação para a gestão econômica: uma contribuição à teoria da comunicação da contabilidade. São Paulo, 1990. Tese de doutorado Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade –USP.

Segundo Santos (2004), o conceito de Gestão engloba o planejamento, gerenciamento e política ambientais. A finalidade do planejamento é desenvolver um diagnóstico e apresentar propostas; do gerenciamento é executar o que foi planejado e realizar medidas de controle e monitoramento; da política é administrar todas as ações propostas. Como o conceito de gestão é amplo, o foco deste trabalho é o gerenciamento de procedimentos.

O termo avaliação pode ser entendido como um meio de medir e analisar os resultados obtidos e os recursos utilizados na produção, de forma contínua, sistemática e estruturada, considerando os objetivos pré-fixados e critérios específicos para verificar as mudanças e/ou correções necessárias para melhoria da organização (INA, 1998).

Para Robbins⁹ (1986 apud Machado, 2004), o processo de avaliação da gestão presume conhecer a medida e a forma de medição, os parâmetros de comparação e correção de erros, de modo que: i) a medida possa oferecer informações para conhecer o desempenho atual da organização; ii) com base nestas informações, podem-se verificar os resultados desejados e compará-los a uma medida prévia de desempenho real e, por fim, iii) caso haja algum desvio, pode-se realizar ajustes ou revisão do padrão estabelecido.

Em relação a este contexto, Johannpeter (2006), ao ser interrogado sobre como as organizações podem vencer as dificuldades diante de um mercado cada vez mais competitivo, diz que o primeiro passo para transformação da gestão é a autoavaliação, observando os acontecimentos do passado, imaginando um mundo diferente no futuro e modificando ações atuais para conquistar o nível desejado.

Ele ainda reforça a existência de 8 critérios de avaliação da gestão da qualidade: 1) a condução do processo de mudança pelas lideranças; 2) a clareza das estratégias; 3) clareza nos valores e metas; 4) o foco nos clientes; 5) as decisões baseadas em fatos e dados; 6) a qualificação das pessoas; 7) o domínio dos processos e 8) a indução de um sistema de gestão voltado para resultados.

Neste contexto, a avaliação da gestão da qualidade é um meio de verificação dos resultados obtidos com os inicialmente planejados, por meio de critérios, parâmetros e métodos de medição suficientemente capazes de associar as atividades de trabalho de um indivíduo com a integração de atividades coletivas. É um processo de autoavaliação, almejando identificar quais pontos fracos podem ser melhorados, dentro de uma visão

⁹ ROBBINS, S.P. (1986) O processo administrativo: integrando a teoria e a prática. São Paulo: Atlas.

estratégica que considera como critérios básicos de análise da gestão, os seguintes aspectos: mudança de liderança, clareza nos objetivos e metas, foco no cliente, decisões baseadas com dados reais, aperfeiçoamento de cada profissional, domínio de processos e tecnologia, e busca de resultados por meio de um sistema de gestão.

2.5. INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE QUALIDADE

A análise da gestão da qualidade por meio de indicadores é relevante quando, entre outros aspectos, deseja-se focar o cliente de determinado produto ou serviço, envolver pessoas com suas respectivas atribuições ao produto ou serviço final desejado, buscar benefícios nas relações com fornecedores (Fórum, 2003).

2.5.1. Definição de Indicadores

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de controle de gestão público-privada que mostram a transparência da gestão e permitem o diálogo entre os diversos grupos envolvidos de uma organização (Machado, 2004).

Indicador também pode ser considerado, segundo a Secretaria de Estado de Planejamento e Controle do Estado de Mato Grosso (SEPLAN, 2003), como:

[...] um elemento informacional de síntese, obtido a partir de um modelo de relacionamento de variáveis, cujo produto numérico ou simbólico, frente a uma escala ou parâmetros de referência, mostra a situação relativa de um determinado problema ou aspecto da realidade considerado importante ou relevante, em função do que é possível estabelecer, de orientar ações e atividades.

Para a Organização de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD), os indicadores podem ser definidos como parâmetros cujas informações descrevem o estado de um fenômeno de significativa relevância. Os indicadores têm a finalidade de reduzir a quantidade de medidas e de parâmetros (1ª função) e de simplificar o processo de comunicação (2ª função), segundo relato da ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (1993).

Como consequência da 1ª função, o conjunto de indicadores para representação do processo analisado deve ser adequado, ou seja, não conter muitos detalhes (podem impedir ou dificultar o estudo) e nem poucas informações (podem inviabilizar a análise). Devido ao uso de indicador destinar-se a determinadas finalidades e casos específicos, normalmente, todos os indicadores (existentes para interpretação de um estudo) não são encontrados em publicações científicas. Neste caso, deve-se sempre referenciá-los como aqueles que são mais bem conhecidos até o momento (“*the best knowledge available*”).

Por outro lado, os indicadores podem ser entendidos como as “medidas específicas de um aspecto individual, que pode ser usado para pesquisar e demonstrar o desempenho”, sendo que cada aspecto pode ser representado por diversos indicadores (WBCSD, 2000).

2.5.2. Tipos e Classificação de Indicadores

Os indicadores são agrupados conforme sua aplicação, finalidade de uso e forma de análise (medição, interpretação e avaliação). Esse agrupamento depende da classificação dos indicadores que estão sendo analisados.

Cabe lembrar que não há uma única forma de agrupar os indicadores e oferecer um modelo como padrão de análise, pois a estrutura deles é dinâmica e o modelo é específico para cada avaliação. Esse dinamismo é causado pelo aumento do entendimento científico dos problemas ambientais ou pelos valores sociais envolvidos no problema estudado (ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO, 1993). Por isto, cada agente decisor/usuário deve investigar quais os indicadores que melhor se ajustam ao interesse estabelecido.

O Quadro 2.2 apresenta algumas classificações de indicadores por tipo.

Tipo do Indicador	Classificação	Autor /ano
1. Pressão 2. Estado 3. Resposta	1. Indicadores baseados na causalidade, em que as atividades humanas exercem pressão ao meio ambiente e promovem alteração ambiental; 2. Indicadores associados à qualidade ambiental e, qualidade e quantidade de uso de recursos naturais. Às vezes pode ser confundido com o anterior, o que pode dificultar sua medição; 3. Corresponde às respostas que a sociedade apresenta. Normalmente, esses indicadores referem-se a políticas ambientais, econômicas e regionais/nacionais/internacionais, bem como apontam os esforços que a sociedade pretende para minimizar os impactos causados pela pressão das atividades humana.	OECD (1993)
1. Natureza 2. Objeto de medição ou avaliação 3. Âmbito de Atuação 4. Metas da Organização	1. Agrupamento por Critério ou Atributo: analisam o produto ou serviço gerado conforme a eficiência, a eficácia, a economia, a efetividade, a excelência, o cenário, a perpetuidade e a legalidade. 2.1. Indicadores de resultado: baseiam-se nos resultados obtidos comparados com os resultados almejados (eficácia); 2.2. Indicador de processo: aplicados para analisa a eficiência do processo estudado e quando não se pode uma análise por indicadores do grupo anterior; 2.3. Indicadores de Estrutura: referem-se aos custos e recursos envolvidos, representando o problema em ordem econômica; 2.4. Indicadores Estratégicos: com os resultados obtidos, estes indicadores transmitem a informação dos efeitos causados por eles, com base nas atividades desenvolvidas da organização analisada; ou seja, estão relacionados com os fatores de âmbito externo. 3.1. Interno: empregam variáveis internas à organização, tais como dos grupos 2.1 a 2.3; 3.2. Externo: consideram as conseqüências (impactos e efeitos) causadas externamente à organização, pelo serviço prestado ou produto gerado. 4.1. Indicadores Globais: medem o desempenho econômico-financeiro, participação no mercado e satisfação do cliente; 4.2. Indicadores de Produção: medem desempenho do processo produtivo ou do serviço prestado, com base eficácia, eficiência ou qualidade; 4.3. Indicadores de Desenvolvimento Institucional: empregam variáveis associadas a recursos humanos, treinamento e capacitação, sistemas de gestão, entre outros.	Grateron (1999)
Ecoeficiência (fração do valor do produto/serviço pelo valor de influência ambiental)	1. Indicadores de valor do produto ou serviço: são variáveis que podem ser mensuráveis e relativas ao valor do produto ou serviço. Exemplo: volume/massa, monetário, função; 2. Indicadores de influência ambiental: incluem aspectos relativos a impactos ambientais causados por um produto ou serviço gerado pela empresa. 2.1. Criação do produto ou serviço: são indicadores que representam o consumo em geral (energia, recursos naturais), saída do processo (lançamentos de emissões, quantidade de resíduos gerados) e imprevistos na produção; 2.2. Utilização do produto ou serviço: referem-se às características do produto ou serviço, resíduos de embalagem, consumo de energia e emissões lançadas.	WBCSD (2000)
1. Estratégicos 2. De eficiência 3. De eficácia 4. De efetividade 5. De capacidade 6. De estoque 7. De desempenho	1. Informam o avanço da organização em relação ao desejado; 2. Mensuram a produtividade; 3. Mensuram a qualidade do produto ao cliente; 4. Focam os impactos do produto no mercado; 5. Mensuram respostas obtidas na saída do processo, ao longo do tempo; 6. Mensuram certa dimensão em momento específico; 7. Medem o desempenho de variáveis estratégicas de gestão da empresa.	SEPLAN (2003)

Quadro 2.2 – Classificação de Indicadores por Tipo

Os indicadores são usados como ferramenta de apoio aos decisores na elaboração de políticas ambientais e, sobretudo, devem ser construídos para simplificar a informação de fenômenos complexos e melhorar a comunicação entre o decisor e o processo (Tinoco & Kraemer, 2004). Além disso, eles são utilizados para medir o desempenho ambiental, integrar questões ambientais e econômicas em políticas regionais, auxiliar a tomada de decisão integrando tais questões, bem como relatar o estado em que o meio ambiente encontra-se (ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO, 1993).

De acordo com Philippi Jr *et al.* (2005), o uso de indicadores de sustentabilidade facilita a compreensão integrada (técnica, social e política) de “fatores indutores e causadores dos problemas ambientais atuais”. Esses autores ressaltam ainda que os indicadores que associam a gestão ambiental de processos, produtos e serviços às ferramentas de ecoeficiência avaliam o desempenho destes objetos de trabalho. Por isto, afirmam que é complexo estabelecer indicadores que expressem equivalência entre diferentes tipos de impactos ambientais, porém, devem-se investigar melhor estas questões para oferecer opções mais sustentáveis no trato dos problemas ambientais.

Interpretando todas as informações referentes a indicadores, verifica-se que os indicadores de sustentabilidade e de desempenho têm usos e importâncias diferenciadas, devido às características distintas de cada um. Porém, ao ler estudos que envolvam esse tema, observam-se alguns pontos semelhantes:

i) a construção de indicadores não está padronizada e nem direcionada para área de qualidade e meio ambiente, pois os indicadores servem como um parâmetro que aponta o que está sendo observado / analisado e, portanto, podem ser adotados em qualquer aspecto (social, econômico, político, cultural, de qualidade, entre outros) desejado;

ii) os indicadores auxiliam a implantação de medidas preventivas e possibilitam a redução de um efeito negativo ou a obtenção de um melhor resultado, quando houver interesse dos agentes decisores;

iii) os indicadores se tornam instrumentos viáveis na gestão de problemas desde que haja uma relação prática com o usuário desse instrumento. Caso contrário, a criação ou uso de um indicador não tem aplicabilidade.

2.6. INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL

2.6.1. Ecoeficiência e Desempenho Ambiental

A partir de 1992, o termo ecoeficiência, desenvolvido pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), foi largamente empregado pelo ramo empresarial, cujo foco era otimizar o uso de recursos naturais, minimizar os poluentes e garantir produção suficiente para garantir prosperidade econômica.

Segundo o WBCSD (Verfaillie & Bidwell, 2000):

“A ecoeficiência atinge-se através da disponibilização de bens e serviços a preços competitivos, que, por um lado, satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida e, por outro, reduzam progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de utilização de recursos ao longo do ciclo de vida, até atingirem um nível, que, pelo menos, seja compatível com a capacidade de renovação estimada para o planeta Terra.”

O conceito de ecoeficiência surgiu da necessidade das organizações manterem-se mais competitivas, criativas e inovadoras (em novas tecnologias, práticas eficientes na cadeia de fornecimento, produtos de qualidade que foram planejados com o uso de menos recursos) no mercado, pois reúne duas dimensões do desenvolvimento sustentável: a economia e o meio ambiente. Os negócios realizados por instituições com essa postura fortalecem-se com a intensa busca pela ecoeficiência e pela sustentabilidade no mundo empresarial, principalmente quando há integração entre as partes envolvidas (poder público, iniciativa privada, instituições de pesquisa e ensino, fornecedores, clientes etc), segundo análise realizada pelos mesmos autores.

Observou-se que as frases mais utilizadas para resumir a Ecoeficiência é “*criação de mais valor com menos impacto*”, “*fazer mais com menos*”, “*mais bem estar a partir de menos natureza*” (WBCSD, 2000).

Assim, resume-se Ecoeficiência como a relação entre 2 importantes grupos de indicadores (Tinoco & Kraemer, 2004):

$$\text{Ecoeficiência} = \text{Valor do produto ou serviço} / \text{Influência Ambiental}$$

Desta forma, observa-se a preocupação das organizações em gerir seus sistemas voltados ao desenvolvimento sustentável, pois essas instituições procuram maximizar os lucros e o valor da empresa, ao mesmo tempo em que minimizam os gastos com os recursos naturais e impactos ambientais causados pela geração de um produto ou serviço. Este contexto mostra uma forte relação entre os fatores ambientais (por exemplo, quantidade e qualidade de água, conflitos pelo uso do solo, posse de área etc) com os limites de uso desses recursos naturais. Essa situação exige uma nova postura das organizações quanto à responsabilidade ambiental corporativa, ou seja, para se manter competitiva, as empresas devem manter-se atentas às mudanças empresariais (estratégias, metas, objetivos) necessárias e às tecnologias sustentáveis existentes no mercado.

Com essas interpretações, é fundamental entender o conceito do termo desempenho, já que os indicadores de gestão servem para analisar (medir e avaliar) o desempenho de uma dada organização, mediante parâmetros e/ou critérios estabelecidos (leis, concorrência etc).

2.6.2. Indicadores de Desempenho Ambiental

Com base no levantamento realizado até o momento, entende-se que analisar a gestão de uma empresa significa extrair informações relevantes dela, de modo que se possam obter dados da atual condição da mesma e quais os níveis desejados de alcance. Quanto menor a diferença entre estes dados, melhor o desempenho da organização.

Tachizawa (2004) ainda ressalta que a “mensuração do desempenho deve contemplar a organização de fora para dentro - orientação para o mercado - e de cima para baixo – hierarquia organizacional”.

A norma ISO14031¹⁰ (1999 apud Amaral, 2002) refere-se à Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) e aos indicadores a ela associados. Essa norma emprega a abordagem do ciclo idealizado por Deming, conhecido como PDCA: Plan (planejar e selecionar), Do (coletar, analisar, comunicar e relatar dados), Check (revisar, verificar), Action (agir para melhorar desempenho ambiental da organização) para uso de indicadores em sistemas de gestão.

Essa norma foi elaborada pelo subcomitê 4 do Comitê Técnico 207 (liderado pelos Estados Unidos) e é aplicável às áreas de i) sistema de gestão (procedimentos e práticas relacionadas à gestão), ii) sistema operacional (materiais, energia e processos envolvidos na produção de um bem ou serviço) e iii) situação do meio ambiente (condições ambientais), conforme relato de Harrington & Knight (2001).

Tais indicadores podem ser classificados em (FIESP, s/d; Tinoco & Kraemer, 2004):

- Indicador de Condição Ambiental (ICA): fornecem informações sobre as condições do meio ambiente onde a organização estudada encontra-se. Seus resultados baseiam-se em medições comparadas com os padrões e critérios estabelecidos por normas e/ou dispositivos legais;
- Indicador de Desempenho Ambiental (IDA): incluem o impacto dos processos, produtos e serviços sobre os recursos naturais (ar, água, terra, biodiversidade) e saúde humana. Distinguem-se em:
 - *Indicador de Desempenho de Gestão (IDG)*: transmitem informações sobre os esforços realizados e as decisões tomadas para melhorar o desempenho da empresa, ou seja, avaliam quais atividades e tarefas foram ou não realizadas na visão global do gerenciamento. Exemplos: reduzir consumo de materiais, melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos, distribuição de recursos por setor;
 - *Indicador de Desempenho Operacional (IDO)*: informam o desempenho da organização quanto às operações do processo produtivo, ou seja, verificam as entradas e saídas do sistema ou processo avaliado. Exemplos: consumo diário de água para gerar um determinado produto, quais

¹⁰ ISO/DIS 14031 (1999) *Environmental performance evaluation - Guidelines* – International Organization for Standardization (ISO) – Geneva, Switzerland.

são as entradas e saídas do processo produtivo, que equipamentos estão envolvidos e seu tempo de funcionamento.

A Figura 2.9 apresenta a estrutura da ADA, segundo a ISO14031 (FIESP, s/d).

Figura 2.9 – Avaliação do Desempenho Ambiental e seus Indicadores

Fonte: Modificado de Tinoco & Kraemer (2004).

Não basta saber como estes indicadores funcionam ou o que significam. É fundamental conhecer as relações entre eles para, conseqüentemente, propor medidas em busca da eficácia dos resultados. Assim, a norma ISO14031 apresenta a relação entre a gestão da empresa com os 2 grupos de indicadores (ICA e IDA), como pode ser observada pela Figura 2.10.

Figura 2.10 – Relação da gestão com a condição ambiental e a inserção de indicadores

Fonte: FIESP (s/d).

Observa-se pelas relações apresentadas na Figura 5.10 que, a partir do momento que a organização estabelece as condições ambientais, são definidos os indicadores ICA que irão servir de base para avaliação e mensuração do desempenho. Com esses indicadores, a equipe de gerência assume compromisso de melhoria contínua e adota, em nível gerencial (IDG), o controle das operações por meio dos IDOs. Estes, por sua vez, permitem informar o andamento do processo produtivo e as instalações existentes, considerando as entradas e saídas do sistema. Com estas informações (matéria-prima gasta, produto e resíduos gerados, insumos gastos), os decisores analisam o desenvolvimento e monitoramento de tais indicadores, promovendo algumas medidas e ações corretivas/preventivas para melhorar o sistema e apresentar à sociedade propostas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

O trabalho elaborado pela entidade americana Global Reporting Initiative (GRI), intitulado "*Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performance*", em 2000, apresentou diretrizes gerais para que as organizações possam reportar suas práticas, de modo sustentável. Foram propostos 96 indicadores, sendo 36 voltados para o desempenho ambiental e o restante dividido em desempenho econômico (23) e desempenho social (37), conforme Amaral (2002).

Meadows (1998) em seu documento sobre indicadores de sustentabilidade, aponta um conjunto amplo sobre a importância, uso, modelos e construção de indicadores como um todo. Assim, serão apresentadas algumas principais idéias pertinentes a esses temas:

- A medição de algo acontece quando há interesse de investigar aquilo que pode ser medido. Para isso, podem ser criados indicadores qualitativos e quantitativos de uma dada informação. Esses indicadores podem tornar-se referência ou parâmetro de comparação – como o índice Dow Jones – e até alterar a dinâmica e comportamento daquele grupo / organização / país. Por isso, os indicadores podem promover a mudança, aprendizado e divulgação;
- A escolha dos indicadores é um determinante crítico do comportamento do sistema, pois são pontos de alavanca (*leverage points*) que podem alterar um sistema para melhor ou para pior. Os indicadores representam uma das mais poderosas, e ao mesmo tempo, uma das mais fáceis formas de fazer o sistema mudar, porque exigem somente a disponibilização de novas informações para novos ambientes;
- Os indicadores são reflexões parciais da realidade, baseados em modelos incertos e imperfeitos porque representam premissas ou abstrações sobre como o mundo

funciona, sobre o que é importante e sobre o que deveria ser medido. Não há o domínio de conhecimento pela humanidade que permita criar modelos reais e sim, modelos próximos dessa realidade;

- Os indicadores não precisam ser puramente objetivos e, na realidade, poucos são. Os indicadores podem ser subjetivos e estes estão mais relacionados com aspectos qualitativos e não com dados quantitativos;

- A busca pelos indicadores é um processo de aprendizado em evolução porque é através dos erros que se busca a melhoria nos modelos e nos indicadores adequados para aquele interesse;

- Os indicadores não garantem, mas produzem resultados. Estes não podem ser obtidos sem indicadores próprios;

- A medição através dos indicadores pode ser um processo custoso e burocrático. Mas isso também pode ser relativamente simples, porque há muitas maneiras fáceis de medir indicadores que não exigem números ou distúrbios de sistemas. Porém, o processo para identificar, implantar e melhorar os indicadores de desenvolvimento sustentável não é fácil a primeira vista, mas representa um início de um propósito.

Em 2002, a GRI (2002) atualizou as informações sobre os indicadores e lançou um documento “Diretrizes para elaboração dos relatórios de sustentabilidade” que mostra os princípios que devem constar nos relatórios de sustentabilidade, destacando, em seu conteúdo, a apresentação dos Indicadores de Desempenho Ambiental e as informações gerais sobre os indicadores (finalidade, estrutura, classificação, comparação de qualitativos para quantitativos etc). O número de indicadores de desempenho ambiental foi dividido em 2 grupos: essenciais (16) e complementares (19), sendo detalhados por tema (materiais, água, energia, emissões/efluentes/resíduos, fornecedores, biodiversidade, produto/serviços, concordância e transporte). A nova versão dessas diretrizes (GRI, 2006) apresenta 30 indicadores de desempenho ambiental, econômico e social, os quais foram revistos e analisados por uma equipe multidisciplinar de especialistas, de modo que fossem identificados os indicadores mais relevantes para a maioria das empresas.

Considerando o modelo de desenvolvimento sustentável baseado nas dimensões econômica, ambiental e social, os indicadores de desempenho foram agrupados nesses 3 grupos para auxiliar os usuários das diretrizes para elaboração de relatórios da

sustentabilidade. Entretanto, limitar os indicadores de desempenho apenas nessas categorias pode criar uma falsa interpretação do desempenho de uma organização (GRI, 2002). Neste contexto, a mesma instituição não apresenta os indicadores de desempenho de forma integrada, pois classifica esses indicadores em grupos: indicadores sistêmicos e transversais/multissetoriais.

O 1º grupo relaciona a atividade da organização com seus sistemas econômico, ambiental e social, separadamente, descrevendo seu desempenho comparado a um padrão de referência global. Já o 2º grupo combina duas ou mais dimensões do desempenho, permitindo gerar interpretações dos impactos positivos ou negativos de cada atividade analisada (GRI, 2002).

Segundo a ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO - OECD (1993), existem 7 princípios para a aplicação dos indicadores de desempenho ambiental:

- 1) Torna-se uma das ferramentas de gestão: permite avaliar o desempenho e precisa ser complementado com outras informações qualitativas e científicas;
- 2) Não há uma única normalização para comparação de variáveis ambientais: pode-se considerar o número de habitantes do local investigado ou Produto Interno Bruto (Gross Domestic Product-GDP) como denominador dessa normalização;
- 3) “Core Set of Indicators” é um conjunto dos principais indicadores que foi concebido em workshops por países-membro da OECD; entretanto, outros indicadores poderão fazer parte deste grupo, devido à especificidade/interesse de cada país;
- 4) Os indicadores devem ser relatados e interpretados em contextos apropriados, considerando as características (ecológica, geográfica, social, econômica, estrutura) de cada país ou local estudado;
- 5) Nem toda área de avaliação pode ser utilizada para obter informações qualitativas: os indicadores ambientais são um subconjunto de questões pertinentes ao desempenho;
- 6) Indicadores de resposta (sociais) tendem a ser menos vantajosos que os indicadores de pressão (atividades humanas) e estado (meio ambiente), por isso, é importante avaliar quando devem ser usados os indicadores sociais;
- 7) Não há uma relação única entre indicador e cada questão ambiental: um indicador pode ser relevante para outras questões ambientais ao mesmo tempo.

Tachizawa (2004) enfatiza o uso de indicadores de desempenho e de qualidade “para avaliar resultados globais, produtos, serviços de apoio, processos, tarefas e atividades”. Com esta avaliação, pode-se verificar que indicadores devem ser modificados e reavaliados. Com esse propósito, o autor sugere o emprego de indicadores de gestão ambiental e de responsabilidade social por meio de uma relação matemática que mensura os atributos desejados com os resultados obtidos.

A partir desse levantamento, verifica-se que não há indicadores melhores ou piores, pois não existe um conjunto de indicadores-padrão definido, isto é, de acordo com o interesse e intenção de se mensurar e/ou avaliar algo desejado, é que se busca os indicadores mais adequados. Se esses não existem, parte-se para a criação deles.

A busca pelo conjunto de indicadores relevantes em um sistema depende do nível de informação disponibilizada e dos valores/conhecimentos que as pessoas envolvidas nesse sistema detêm. Por mais que haja um modelo que melhor idealize um dado comportamento, esse será apenas uma representação aproximada da realidade, pois o ser humano não domina totalmente o conhecimento dos fenômenos que estuda.

De modo geral, os indicadores de desempenho retratam a situação investigada, possibilitam que ações estratégicas seja adotadas, permitem que novas ações sejam incorporadas e, portanto, podem gerar mudanças internas na organização. Como foi visto, o uso de indicadores depende do usuário, da finalidade do indicador e da informação transmitida por este, pois se o indicador gerado não representar algo relevante ao sistema e a esse usuário, não adianta construir o indicador.

2.7. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Para avaliar processos de gestão, deve-se ter um sistema eficiente de monitoramento de dados e avaliação periódica dos mesmos ao longo do tempo. Por essa razão, deve-se levantar o conteúdo dos indicadores a serem monitorados/analísados e realizar coleta, classificação, análise e composição de informações na forma de indicador (Neely, 2000).

Um bom sistema de avaliação, segundo Euske *et al.*(1993) & Bititci *et al.*(2000), permite que novos indicadores sejam introduzidos quando houver necessidade ou surgirem novos problemas. Porém, o número de indicadores não deve ser elevado para não comprometer o sistema de gestão (Meyer, 1994; Keebler, 1999).

Kiyan (2001) analisou os principais conceitos sobre medição e avaliação de indicadores de desempenho, ao levantar as opiniões de diversos pesquisadores sobre o tema. Fica evidente que os Sistemas Tradicionais de Medição de Desempenho (SMD) estão associados a índices relativos a custo e eficiência do processo, como mostra o Quadro 2.3. Porém, é possível observar que tais sistemas não atendem às necessidades estratégicas da competitividade, porque esta não se baseia apenas em custo e eficiência. Isto exigiu uma evolução dos métodos de avaliação de desempenho, como se observa pelo Quadro 2.4.

Em linhas gerais, um bom modelo de avaliação de desempenho deve considerar outros indicadores que sejam tão relevantes ao processo de gestão quanto os indicadores de custo e eficiência. Neste escopo, podem ser embutidos informações relativas à participação voluntária de funcionários, à qualidade do produto ou serviço, a confiabilidade desse produto ou serviço avaliado, aspectos de segurança do trabalho, as legislações vigentes, os procedimentos adequados, as diretrizes legais, entre outros aspectos.

É desejável que o modelo idealizado para avaliar o desempenho permita que novas atualizações sejam feitas ao longo do tempo para garantir os ajustes viáveis ao modelo: as necessidades do gestor e o comportamento dinâmico de uma organização. Isto implica em dizer que certos indicadores podem ser incluídos ou excluídos, conforme planejamento estratégico definido pela empresa.

ÊNFASE FINANCEIRA	Estratégia: busca pela eficiência operacional e gerenciamento orientado por aspectos financeiros	Autores	Exemplo de Indicadores que medem o desempenho
	Avaliação da eficiência associada ao grau de utilização de recursos (índice de produtividade) organizacionais	Neely <i>et al</i> (1995)	<ul style="list-style-type: none"> - retorno sobre investimentos - lucro por ações - lucratividade por produto - custo por custo
	Estratégias de desenvolvimento baseadas em custo da empresa	Fleury (1995)	
	Ênfase financeira para simplificar o gerenciamento em organizações mais complexas	Hayes <i>et al</i> (1988)	
	Necessidade de reportar o desempenho financeiro aos acionistas, governo, agentes financiadores	Hayes <i>et al</i> (1988)	
	Valorização dos resultados em curto prazo	Johnson & Kaplan (1991)	
FOCO NA EFICIÊNCIA	Estratégia: manter empresa competitiva pelo custo e pelo atendimento à satisfação do cliente	Autores	Exemplo de Indicadores que medem o desempenho
	A produtividade mede eficiência e não eficácia do processo	Richardson & Gordon (1980)	<ul style="list-style-type: none"> - rapidez de entrega - confiabilidade - segurança de operação - disponibilidade de produto personalizado
	A eliminação de perdas e ineficiência não é suficiente para ser competitivo no mercado	Skinner (1986)	
VISÃO FRAGMENTADA DE PROCESSOS	Estratégia: cada área da empresa desenvolve análises conforme suas necessidades	Autores	Observações Gerais
	Contabilidade de custo para controlar processos separadamente	Bititci (1994)	<ul style="list-style-type: none"> - falta de informação sobre custo - diferentes necessidades dos departamentos da empresa
	Não se procura entender as influências que os indicadores exercem entre si	Flapper <i>et al</i> (1996)	
FALTA DE ADERÊNCIA COM OS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	Estratégia: análise financeira não consegue retratar todos objetivos estratégicos da empresa	Autores	Exemplo de Indicadores que medem o desempenho
	Medidas financeiras generalizadas e não atendem os objetivos estratégicos estabelecidos	Kaplan & Norton (1996)	<ul style="list-style-type: none"> - satisfação do consumidor - exposição da imagem da marca do produto - investimentos em programas de qualidade para sensibilizar funcionários
	Crítérios isolados para análise de desempenho não auxiliam na competitividade da empresa	Wisner & Fawcett (1991)	
	Sucesso organizacional é o resultado combinado de medidas financeiras adotadas e facilidade de adaptação para atender novas necessidades	Emmanuel & Otley apud Brignall & Ballantine (1996)	
BUSCA POR RESULTADOS FINANCEIROS A CURTO PRAZO	Estratégia: análise financeira não consegue retratar todos objetivos estratégicos da empresa	Autores	Observações Gerais
	Medidas tradicionais de desempenho não revelam as causas dos resultados do desempenho	Eccles & Pyburn (1992)	<ul style="list-style-type: none"> - A medição de desempenho aponta apenas os problemas do processo (do produto, serviço ou projeto) - O curto prazo pode dificultar atingir as estratégias e redução de custo
	As medidas são importantes para identificar os problemas de desempenho e suas causas	Rose (1995)	
	Busca de resultados considerando outros grupos de interesse (cliente, fornecedor, entidades civis, sindicatos, organizações não governamentais e outros) em curto prazo para obter melhorias organizacionais e redução de custos	<ul style="list-style-type: none"> - Brignall & Ballantine (1996), Atkinson <i>et al</i> (1997), Neely <i>et al</i> (1998), Shalkwyk (1998) - Johnson & Kaplan (1991), Wisner & Fawcett (1991) 	
FALTA DE TEMPO HÁBIL	Estratégia: o tempo hábil para gerar as soluções e gerenciar os problemas não é suficiente	Autores	Observações Gerais
	Demora na compilação de dados financeiros	Shalkwyk (1998), Johnson & Kaplan (1991), Forza & Salvador (2000)	Como a variação dos processos é rápida e ocorre diariamente, existe pouco tempo para o gestor tomar decisões
ALTO NÍVEL DE AGREGAÇÃO	Estratégia: as informações apresentadas são muito complexas e gerais	Autores	Observações Gerais
	Não é possível observar as relações entre atividades e desempenhos	Armitage & Atkinson (1990)	O nível de informação deve ser adequado às exigências do sistema de medição
	O Nível de informação não pode ser tão agregado e nem insuficiente para dificultar análise individual de cada parte do processo.	Forza & Salvador (2000)	

Quadro 2.3 – Síntese dos Sistemas Tradicionais de Medição de Desempenho (SMD)

Fonte: Kiyan, 2001.

CARATER DINÂMICO	Estratégia: manter os SMDs atualizados para poder incorporar as mudanças necessárias	Autores	Implicações
	Necessidade de empresas buscarem novos Sistemas de Medição de Desempenho – SMDs que acompanhem as exigências do mercado e que afetem o sistema de gestão organizacional. As transformações são rápidas e exigem adaptação da empresa para explorar suas capacidades e especialidades	Meyer (1994) Beuren (1998)	Os novos SMDs devem atender rapidamente o que o gestor necessita saber para tomar decisão
	A empresa deve ter um sistema de medição de desempenho de modo a priorizar seus objetivos. Entretanto, tal sistema deve permitir a inclusão ou exclusão de novos parâmetros e medidas para avaliar o desempenho do processo desejado	Forza & Salvador (2000)	
	O uso do <i>checklist</i> é um procedimento que permite compatibilizar as estratégias estabelecidas com as expectativas atingidas em curto período de tempo, através da análise de parâmetros usuais e relevantes ao projeto, ao cliente e outros agentes interessados para atualizar o sistema de gestão	Rentes (2000)	As informações analisadas pelos SMDs devem ser renovadas para permitir uma análise de desempenho atualizada
	Os SMDs devem atender as necessidades da empresa, permitir a revisão de objetivos e análise das áreas críticas, garantir ganhos em programas de melhoria contínua e incluir mudanças internas e externas às organizações	Bititci <i>et al</i> (2000)	
	Existem 4 forças que modelam e auxiliam na mudança dos SMDs: influências internas (relações de poder, união de interesses) e externas (legislação, mercado volátil), decisões de processo (modo de implantação, solução de problemas) e transformação na forma de administrar e gerenciar produto ou serviço	Waggoner <i>et al</i> (1999)	Diversos fatores agem conjuntamente (internos, externos, gerenciais e administrativos) na análise de desempenho dos novos SMDs
	O SMD deve monitorar mudanças nos ambientes, analisar informações anteriores e priorizá-las, desdobrar os objetivos, bem como permitir a revisão de metas e padrões e inclusão de novas medidas e alteração de outras	Bourne <i>et al</i> (2000)	
FUNÇÃO DE CONTROLE	Estratégia: usar o SMD como sistema de monitoramento e prevenção de problemas organizacionais	Autores	Implicações
	A Finalidade do SMD é verificar se o que foi planejado está correto, encontrar erros e permitir repará-los.	Neely (1998), Beuren (1998)	Início das exigências preventivas, como forma de antecipar as possíveis imperfeições geradas no produto ou serviço
	A avaliação do desempenho deve extrapolar o controle planejado e buscar estratégias pró-ativas	Kaplan & Norton (1996)	
	A avaliação do desempenho representa o elo entre a estratégica definida e a execução dos procedimentos planejados	McGee & Krusak (1995)	
TRATAMNETO DAS INFORMAÇÕES	Estratégia: obter informações úteis e existir infra-estrutura adequada para o desenvolvimento do SMD	Autores	Implicações
	Os pontos relevantes para o bom funcionamento do SMD são as fases de coleta, análise e propagação das informações. As medidas permitem transformar dados em informações para aprimorar conhecimento	McGee & Krusak (1995)	Filtrar as informações mais importantes do processo e ter condições de elaborar, executar e atualizar as medidas de avaliação do desempenho
	Importante distinguir dados, informações e conhecimento	Albrecht (1999)	
	A forma de detalhamento da informação (gráfico, escrita, layout) contribui para se ter o <i>feedback</i> do desempenho avaliado	Forza & Salvador (2000)	
DIMENSÃO HUMANA E ORGANIZACIONAL	Estratégia: análise financeira não consegue retratar todos objetivos estratégicos da empresa	Autores	Implicações
	É fundamental a interação do ser humano com o hardware (equipamentos em geral) e software (métodos, programas, procedimentos) adotados	Campos (1992)	Os agentes envolvidos no processo de avaliação de desempenho (funcionários ou equipe terceirizada) devem entender e participar dessa avaliação para não prejudicar as decisões da empresa
	Envolvimento de futuros usuários dos indicadores de desempenho possibilita melhor identificação de suas necessidades e restrições da organização.	Meyer (1994)	
	Preocupação com os tipos de comportamento humano gerados com a implantação do SMD	Neely (1998)	
	Deve-se considerar o fator humano como principal para o pleno funcionamento do SMD	Walton apud Spinola & Pessoa (1997)	
	Algumas características organizacionais (tamanho, estilo gerencial, estrutura) devem ser investigadas no início para não gerar falta de adequabilidade do SMD dentro da empresa	Burch apud Spinola & Pessoa (1997)	
VISÃO SISTÊMICA	Estratégia: adotar novas necessidades para o sistema de avaliação de desempenho	Autores	Implicações
	Os novos sistemas de avaliação exigem parâmetros relacionados à qualidade, inovação, tempo, eficiência, eficácia, qualidade, confiabilidade, produtividade e segurança, além da dimensão econômica	Shank & Govindarajan (1995) USA-DoE apud Nauri (1998)	Os novos sistemas tendem interagir com outros aspectos, além do custo e eficiência
	Análise do indicador de forma individual e do conjunto de indicadores como um sistema com meio ambiente	Neely <i>et al</i> (195)	

Quadro 2.4 – Características Gerais dos Novos Sistemas de Medição de Desempenho

Fonte: Kiyan, 2001.

2.8. SELEÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

De acordo com Verfaillie & Bidwell (2000), os indicadores devem:

- 1) ser relevantes e significativos na proteção do ambiente e da saúde humana e/ou na melhoria da qualidade de vida;
- 2) fornecer informação aos órgãos de decisão, com o objetivo de melhorar o desempenho da Organização;
- 3) reconhecer a diversidade inerente a cada negócio;
- 4) apoiar o *benchmarking* e monitorizar a evolução;
- 5) ser claramente definidos, mensuráveis, transparentes e verificáveis;
- 6) ser compreensíveis e significativos para as várias “partes interessadas”;
- 7) basear-se numa avaliação geral da atividade da empresa, produtos e serviços, sobretudo, concentrando-se naquelas áreas controladas diretamente pela gestão;
- 8) considerar questões relevantes e significativas às atividades da empresa (exemplo: fornecedores e a utilização do produto).

A escolha de indicadores está associada à (De Toni & Tonchia, 2001):

- i) identificação do objeto (problema ou situação) a ser avaliado;
- ii) verificação das possibilidades de quantificação do objeto;
- iii) escolha da “melhor métrica”, ou seja, do parâmetro ou indicador mais adequado;
- iv) avaliação, comparação e compatibilidade com outras medidas existentes.

Porém, devem ser mensuráveis a custo razoável, embasados cientificamente, de fácil interpretação, de fácil entendimento e de relevância política, conforme orienta o Ministério do Meio Ambiente da Nova Zelândia (ME, 1998).

O documento “Revisão dos Indicadores de Desempenho Ambientais para Contaminantes Tóxicos” desse Ministério apresenta alguns exemplos de indicadores que avaliam medidas de segurança e risco ambiental, em caso de substâncias e resíduos perigosos, conforme indicações constantes do Quadro 2.5.

Tipo de Resíduo	Indicadores Sugeridos
Substâncias Perigosas	Nº de acidentes registrados;
	Nº de novas substâncias perigosas com ação no organismo;
	Nº de substâncias não registradas;
	Nº e quantidade de substâncias tóxicas e ecotóxicas prejudiciais (produzida, importada e exportada);
Resíduos Sólidos Perigosos	Quantidade de resíduos perigosos (aceitos em aterros, importados ou exportados);
	Quantidade de resíduos como fonte industrial;
	Quantidade de resíduos efetivamente tratados;
	Quantidade de resíduos que estão sendo dispostos em aterro, exportado ou importado.

Quadro 2.5 - Indicadores de Avaliação do Desempenho de Resíduos Sólidos Perigosos

Fonte: ME, 1998.

Resumidamente, verifica-se que os indicadores (numéricos ou descritivos) são instrumentos de apoio a tomadores de decisão que possibilitam mensurar processos e procedimentos, ao longo do tempo, a fim de otimizar recursos (humanos, técnicos, tecnológicos, financeiros e ambientais) e satisfazer o público alvo: clientes, funcionários, colaboradores, terceirizados, entre outros grupos. Assim, pode-se dizer que os indicadores reduzem a distância entre o problema a ser resolvido e a solução deste, porque criam novos fluxos de informação e direcionam melhor as estratégias da instituição.

A seleção de indicadores deve ser adaptada ao sistema (processo, procedimento ou serviço) analisado, porém devem ser avaliados os seguintes aspectos para viabilizar sua escolha: custo de operacionalização (levantamento, implantação e monitoramento), clareza das informações transmitidas por ele, compreensão sobre o que representa o indicador e, principalmente, grau de importância desse indicador. Esses aspectos contribuem para que os indicadores selecionados sejam os mais fiéis para a representatividade do sistema avaliado.

2.9. FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

A literatura apresenta diversos trabalhos com o objetivo de definir e avaliar indicadores, fazendo uso de ferramentas também diversas. Nesta parte do trabalho, serão apresentados algumas ferramentas que se mostraram mais viáveis e melhor associadas à finalidade do presente estudo.

Rosa (2006) aplicou o Sistema *Activity Based Costing* (ABC) para mapear as atividades que geram custos em apenas uma empresa, dentre as três maiores do distrito industrial de Itajubá (MG). A seleção da empresa considerou os seguintes critérios: i) maior faturamento anual, ii) atendimento às características de mercado (liderança, dinamismo, processo evolutivo constante), iii) contribuição tecnológica ao país, resultando na empresa Mahle Componentes de Motores do Brasil Ltda. Para o desenvolvimento do trabalho, o pesquisador elaborou um questionário de 8 quesitos¹¹ com 10 questões cada, de modo a avaliar o grau de importância dos indicadores aos gerentes das principais áreas da empresa (vendas, logística, contabilidade, produção e manutenção), em uma escala discreta de resposta que variou de 0 a 4 pontos. Os indicadores foram agrupados por critérios de desempenho (qualidade, velocidade de entrega, confiabilidade na empresa, flexibilidade, custo) e as respostas obtidas foram interpretadas com o suporte da Análise de Correlação (r) e do teste ‘t’ Student. Tais análises comparam os índices calculados com o índice crítico: se o índice calculado (t_{n-2}) for maior que o crítico ($t_{n-2 \text{ crítico}}$) máximo ou menor que crítico mínimo, existe correlação entre indicadores. Quanto maior é a correlação (maior é o r) entre esses indicadores, maior é a importância do indicador da atividade estudada.

Este método permitiu identificar quais atividades estão causando maior impacto (negativo e positivo) nos custos da empresa, uma vez que identifica os indicadores mais relevantes no processo de gestão do produto. O método possibilitou visualizar o aperfeiçoamento de processos, devido ao intenso detalhamento das atividades por departamentos da empresa, produzindo melhores resultados pelo Sistema ABC. Cabe ressaltar que o nível de detalhamento das informações obtidas pelo questionário foi de fácil acesso, porque a empresa selecionada (certificada pelo ISO 9001) estava aberta à pesquisa e com

¹¹ Quesitos “são questões sobre determinado tema no qual se requer esclarecimento ou parecer de alguém com conhecimento técnico e/ou científico e especializado” (ADESP, 2006).

interesse na melhoria contínua de processos; caso contrário, os resultados poderiam ter sido comprometidos e a pesquisa inviabilizada.

Conceição e Quintão (2004) analisaram as relações da cadeia de refrigerantes por elos (fornecedores de matéria-prima, de embalagens, e de ingredientes; indústria de refrigerante; atacadista e supermercado) em 54 empresas, entre as 140 inicialmente pretendidas. Para tanto, utilizaram os indicadores de logística interna (custo de pedido, custo de estoque e armazenagem, custo de transporte, produtos perdidos, entre outros) e externa (entregas no prazo, devoluções, tempo de entrega, recebimento do produto dentro das especificações, entre outros) das referidas organizações para avaliar o desempenho delas quanto à logística. Assim, foram levantados os indicadores mais adequados para mensurar o desempenho da logística nestas empresas e foi elaborado um questionário eletrônico com 11 indicadores selecionados, cujas respostas variam de acordo com a escala de Rensis Likert¹², de 1 (péssimo) a 5 (ótimo).

A seleção das empresas para aplicação do questionário foi aleatória, porém, baseada no cadastro das duas associações nacionais de fabricantes de embalagens (de alumínio e de plástico) para refrigerantes. Com as respostas obtidas, os autores fizeram uma análise descritiva dos dados (média e desvio padrão), por elos da cadeia, observando um dos indicadores logísticos mais utilizados como tempo de entrega. Também identificaram qual elo da cadeia (supermercados) apresentou dificuldades na participação da pesquisa (ausência de e-mail próprio e não entendimento da finalidade da pesquisa).

As ferramentas estatísticas empregadas foram o Teste H (Kruskal-Wallis), através do qual os pesquisadores avaliaram o comportamento dos indicadores (H_0 – igual ou H_1 – desigual), considerando nível de significância de 0.05, ou seja, para os valores obtidos maiores que 0.05, há igualdade entre os indicadores logísticos e, assim, esses indicadores têm o mesmo desempenho. Para os resultados menores que 0.05, foi empregado o Teste U (Mann-Whitney), identificando em quais elos da cadeia o desempenho não era igual.

Esse método permitiu comparar os desempenhos entre indicadores do elo da cadeia estudada e, sobretudo, identificar qual indicador tinha comportamento desigual entre esses elos, o que facilitou a indicação de diretrizes para melhorar a organização das empresas que atuam na cadeia de refrigerantes.

¹² Rensis Likert, em 1932, desenvolveu uma escala de resposta frequentemente usada em questionários de pesquisa. As respostas são baseadas em um nível de concordância com o tema em estudo em uma faixa que varia até 5 pontos (CT = Concordo totalmente; C = concordo; I = indiferente; D = discordo; DT = discordo totalmente), segundo FECAP (2006); SILVA *et. al* (s/d).

Pierrini (2004) avaliou a qualidade do serviço em linhas de trens urbanos da cidade de São Paulo, SP, considerando como fatores de influência o preço, a segurança, a rapidez, o conforto, a utilidade, a capacidade de atendimento e as condições de tráfego. Foram entrevistados 400 usuários por linha de trem (A, B, C, D, E e F), totalizando 2.400 respostas, em uma escala de até 5 pontos de variação por fator. Cada fator foi detalhado através de seus atributos, e estes foram avaliados pela Análise Fatorial. Desta avaliação, foi possível observar quais atributos estão mais diretamente associados a cada fator¹³, ou seja, explicam melhor cada influência das variáveis sobre cada fator. Na sequência, o pesquisador empregou a Regressão Múltipla para relacionar os 7 fatores iniciais a cada uma das 6 linhas de trem existentes. Assim, foi possível estabelecer um método de mensuração e avaliação de fatores por linhas de trem. De acordo com o referido método, quanto maior o valor obtido na regressão, melhor é o desempenho do fator.

O método mostrou-se satisfatório em mensurar a influência de um dado fator sobre um conjunto de informações baseadas em opiniões de usuários, pois permitiu relacionar fatores de qualidade, satisfação do usuário e linhas de trem disponíveis. Desta forma, foi possível verificar as maiores relações entre os atributos e os fatores. Os fatores com desempenho abaixo do desejável (menores valores obtidos pela regressão) devem ser melhor investigados por outras metodologias, pois o método utilizado não permitiu identificar as causas que geraram esse desempenho.

Krajnc & Glavic (2005) aplicaram o método *Analytical Hierarchy Process (AHP)* a uma empresa de portfólio variado (adesivos, produtos químicos, lavanderia e cuidados domésticos, cosméticos e produtos de higiene industrial) para estabelecer as matrizes de comparação par a par, com a finalidade de estimar os pesos relativos dos grupos de indicadores, identificados como sociais, ambientais e econômicos. Os atributos¹⁴ anuais dos indicadores selecionados por grupo foram padronizados e ponderados pelos respectivos pesos para compor o índice anual desse grupo. A evolução desses valores ao longo dos anos foi utilizada para ajuste de uma reta, cuja declividade – denominada taxa de SD (*Sustainable Development*) – prestou-se à avaliação da progressão do índice ao longo do tempo. A média dessas taxas representa, segundo os autores, o índice composto para o período analisado.

¹³ “Os fatores explicam parte da variabilidade total dos dados, expressa através da soma das variâncias das variáveis originais.” (Artes, 2006). Para Oishi (2006), os fatores representam um conjunto de variáveis não observáveis que descrevem o fenômeno a ser estudado, sem perder as informações originais do problema.

¹⁴ “Um atributo é um valor de dado assumido pelos objetos de uma classe”. Exemplo: Nome, idade e peso são exemplos de atributos do objeto Pessoa. “Cada atributo tem um valor para cada instância de objeto”. Para o atributo idade, o valor é 29 no objeto Pedro. Assim, Pedro Y tem 29 anos de idade (Unicamp, 2006).

O referido método permitiu avaliar os indicadores por grupo (sociais, ambientais e econômicos) ao longo do tempo, pois o número de indicadores foi reduzido (agregado em grupos) a um único índice geral. Os índices por grupo variam conforme os valores (positivos e negativos) atribuídos aos impactos de cada indicador. Além disto, se o período analisado (6 anos) fosse mais amplo, o índice resultante provavelmente demonstraria resultados mais concretos sobre o desempenho da empresa.

2.10. ANÁLISE MULTIVARIADA

A análise multivariada tem sido usada como meio de explicação para fenômenos físicos e sociais, devido à possibilidade de incluir informações complexas, uma vez que se realiza a análise de muitas variáveis simultaneamente. Suas aplicações podem ter como objetivo reduzir ou simplificar dados, agrupar informações, investigar a dependência entre as variáveis do problema, predizer situações ou testar hipóteses (Johnson & Wichern, 2002).

Nos últimos anos, as técnicas analíticas multivariadas vêm sendo aplicadas na área industrial, no governo e em instituições de ensino e pesquisa, de modo a preservar as correlações entre as múltiplas influências sem que os efeitos destas possam interferir na interpretação da análise (Hardyck & Petrinovich¹⁵ (1976 apud Hair Jr *et al.*, 2005). Uma das causas do aumento do uso dessa ferramenta estatística é a disponibilidade de alguns programas estatísticos mais sofisticados, como SPSS, SAS e BMDP, adaptados a microcomputadores de menor porte.

Desta forma, pode-se entender a análise multivariada como a técnica de analisar “múltiplas variáveis em um único relacionamento ou conjunto de relações”. No entanto, o entendimento da definição dessa técnica não está totalmente esclarecido, pois o termo ‘multivariada’ é usado para designar o exame de relações entre duas ou mais variáveis, ou para aplicar o método somente em problemas cujas variáveis têm uma distribuição normal multivariada. Uma análise deve ser considerada como multivariada, quando todas as variáveis forem aleatórias e inter-relacionadas de maneira que seus diferentes efeitos não possam ser interpretados de forma isolada. Há autores que estabelecem a análise multivariada como meio de “medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis estatísticas” (Hair Jr *et al.*, 2005).

¹⁵ Hardyck, C.D.; Petrinovich, L.F. (1976). Introduction to Statistics for the Behavioral Sciences. 2a edition. Philadelphia: Saunders.

Os principais conceitos associados à análise multivariada são a variável estatística (resultado único de todas as variáveis combinadas pelo seu valor observado e peso determinado pela técnica), escalas de medida (tipo dos dados a serem empregados na análise: quantitativos ou métricos e qualitativos ou não-métricos), erro de medida, medida multivariada e significância estatística (Hair Jr *et al.*, 2005):

- O **erro de medida** é o “grau em que os valores observados não são representativos dos valores verdadeiros”. Esses erros podem estar desde a imprecisão e entrada dos dados até a falta de habilidade das respostas em fornecer informações precisas. Para minimizar o erro, deve-se considerar a validade (grau de representação de uma medida em relação aquilo que se busca) e a confiabilidade (grau que a variável observada mede do valor verdadeiro e está livre de erro) da medida;
- As **medidas multivariadas**, ou escalas múltiplas, representam uma medida composta que agrega, de forma conjunta, um conceito a ser interpretado. Por exemplo, utiliza muitas variáveis com sentido de indicadores, pois esses permitem ao pesquisador/decisor especificar as diferentes informações do problema estudado e obter respostas desejadas;
- A **significância estatística** é baseada na inferência estatística entre as variáveis de uma amostra aleatória da população em análise, uma vez que o estudo da população inteira não necessita dessa inferência porque traduz exatamente o comportamento de todas as variáveis da população. Para a interpretação da inferência estatística, deve-se especificar o nível do erro: erro Tipo I (alfa α) representa a probabilidade de rejeição da hipótese nula, quando esta é verdadeira e especifica o nível de significância estatística aceitável. O erro do Tipo II (beta β) representa o inverso de alfa, ou seja, a probabilidade de não rejeitar a hipótese nula, quando esta é falsa. O complemento de beta ($1 - \beta$) representa o poder estatístico.

O método estatístico multivariado permite estabelecer uma relação de dependência entre as variáveis de interesse e, a partir da identificação e seleção dessas variáveis, é possível agrupá-las em um conjunto menor de variáveis (fatores) para facilitar a interpretação e solução do problema, conforme Artes (2006).

2.10.1 Técnicas Multivariadas

Entre as técnicas multivariadas mais utilizadas, podem-se citar (Hair Jr *et al.*, 2005):

1) Análise Fatorial: visa reduzir um grande número de variáveis em fatores, de modo que estes condensem as variáveis originais com a mínima perda de informação do problema a ser estudado. Segundo apresentações do tutorial do software *Statistica 7.0*, o método de extração das variáveis possíveis de serem realizadas são os componentes principais (define o número de fatores e sua forma de envolvimento), ou os fatores comuns (estabelece a estrutura desses fatores, relacionando-os entre si).

2) Regressão Múltipla: estabelece relação entre variáveis independentes a uma única variável dependente (desejada), de modo a prever as alterações causadas pelas variáveis independentes naquela dependente. Para isso, o critério estatístico empregado é o dos mínimos quadrados, pois, assim, pode-se prever a quantia ou magnitude da variável desejada. Pressupõem-se que as variáveis independentes sejam métricas.

3) Análise Discriminante Múltipla: análise empregada quando a única variável dependente é não-métrica, por exemplo, dicotômicas (aquela que se atribui codificação 0-1 à característica desejada, por exemplo, 1-feminino, 0-masculino ou inverso) ou multicotômicas (alto, médio, baixo ou outro). A análise discriminante é aplicável quando a amostra total pode ser dividida em grupos de variáveis dependentes não-métricas, de modo a facilitar o entendimento das diferenças entre grupos e prever a probabilidade de um objeto / indivíduo pertencer a uma classe ou grupo específico, cujas variáveis independentes sejam métricas. Exemplo: distinção dos consumidores de marcas nacionais e de internacionais, riscos de créditos bons e ruins, imposto de renda composto e normal para identificar restituições mais promissoras.

4) Análise Multivariada de Variância e Covariância: análise multivariada de covariância (*Multivariate Analysis of Variance* - MANOVA) visa interpretar relações entre diversas variáveis independentes categóricas (geralmente chamadas de tratamento) e duas ou mais variáveis dependentes métricas. Representa uma expansão da análise univariada de variância (*Analysis of Variance* - ANOVA). A MANOVA é útil quando se planeja uma situação experimental para testar hipóteses à variância dos grupos de duas ou mais variáveis dependentes métricas. Já a análise multivariada de covariância (*Multivariate Analysis of Covariance* - MANCOVA) é utilizada, juntamente com a MANOVA, para remover os efeitos de quaisquer variáveis independentes métricas não controláveis sobre as variáveis

dependentes. Processo similar à correlação parcial bivariada, em que o efeito de uma terceira variável é removido da correlação.

Fisher apresentou a ANOVA como método capaz de identificar se fatores, combinados ou não, interferem ou não no problema estudado, permitindo investigar as relações de causa e efeito entre as variáveis, considerando, inclusive, que outras causas desconhecidas podem interferir no problema (Paradine & Rivet, 1974). Segundo Soler (2006), a ANOVA determina a natureza de padrões envolvidos em uma grande quantidade de variáveis, por uma “simplificação ordenada” do número de variáveis inter-relacionadas.

5) Análise Conjunta: é uma técnica bem empregada para avaliar serviços, produtos ou ideias. O método emprega a avaliação de atributos relevantes e seus níveis de classificação no mercado, juntamente com a avaliação pelo consumidor de algumas outras variáveis relacionadas ao produto, para obter um planejamento adequado sobre o mesmo. Exemplo: avaliar produto quanto ao preço, qualidade e cor (vermelho, azul e amarelo), considerando as avaliações dos consumidores para verificar quais produtos que apresentam maior aceitação no mercado.

6) Correlação Canônica: pode ser entendida como uma extensão da regressão múltipla, porque correlaciona muitas variáveis de grupos inicialmente definidos (dependentes métricas e independentes métricas). Na regressão, tem-se apenas uma variável dependente, enquanto, na correlação canônica, há diversas variáveis dependentes. Essa técnica combina linearmente cada conjunto de variáveis (dependentes e independentes) para maximizar a correlação entre esses dois conjuntos. Assim, obtém-se uma combinação de pesos para todas variáveis por meio de uma correlação simples máxima entre o conjunto das dependentes e das independentes.

7) Análise de Agrupamentos: tem o objetivo de classificar uma amostra de entidades (indivíduos ou objetos) em um pequeno número de grupos mutuamente excludentes, com base em suas semelhanças e, assim, identificar os grupos relevantes. Os principais passos são: a) medir alguma forma de similaridade ou associação entre as variáveis e determinar os grupos existentes e b) agrupar tais variáveis e estabelecer o perfil delas para determinar sua composição.

8) Escalonamento Multidimensional: visa transformar o julgamento de consumidores quanto à preferência ou à similaridade em distâncias representadas em um espaço multidimensional. Os pares de objetos serão comparados com aqueles que

apresentarem menor distância nesse espaço. Com isso, são gerados mapas perceptuais que ilustram a posição relativa de todos os objetos, porém, esse método não aponta quais são os atributos relevantes para as posições de cada objeto, exigindo análises adicionais para investigar tal situação.

9) Análise de Correspondência: é uma técnica de interdependência que auxilia a redução dimensional da classificação de objetos (produtos, pessoas, entre outros) em um conjunto de atributos ou, ainda, facilita o mapeamento perceptual de objetos relativos a esses atributos. O método permite reunir variáveis não-métricas e relações não-lineares, por meio de uma tabela de contingência (tabela de duas variáveis categóricas). A análise de correspondência permite atribuir escala numérica às variáveis não-métricas e fazer a redução multidimensional (como análise fatorial) e mapeamento perceptual (como análise multidimensional). Exemplo: tabulação da preferência de marca por variável demográfica (sexo, renda, ocupação etc) indica o número de pessoas que preferem tal marca por categoria demográfica. Isto pode ser ilustrado em um mapa bi ou tridimensional de marcas e características dos respondentes. As marcas semelhantes são colocadas próximas entre si e as características de cada marca são determinadas pela proximidade das categorias demográficas. Portanto, o método permite representar a interdependência multivariada de dados não-métricos.

10) Modelos Lineares de Probabilidade: são os modelos que combinam a análise de regressão com a discriminante múltipla, ou seja, uma ou mais variáveis independentes são empregadas para prever uma única variável dependente. A diferença entre os modelos lineares de probabilidade da regressão é que a variável dependente é não-métrica (como na análise discriminante) e essa escala não-métrica requer diferenças no método de estimação e nas suposições sobre o tipo de distribuição. Com relação às diferenças da análise discriminante, os modelos de probabilidade aceitam qualquer tipo de variável (qualitativa ou quantitativa) e não exigem a suposição de normalidade multivariada.

11) Modelagem de Equações Estruturais: são chamadas de *LISREL*, devido ao nome do programa computacional. Essa técnica é mais apropriada quando há uma série de equações de regressão múltipla que precisam ser analisadas separadamente ao mesmo tempo. Por isso, é caracterizada pelo modelo estrutural (relaciona os “caminhos” existentes entre as variáveis independentes com dependentes) e modelo de mensuração (permite o uso de diversas variáveis em uma única variável independente ou dependente). Exemplificando o modelo de mensuração, a variável dependente não-métrica (conceito) tem uma escala múltipla

de opções em que cada item da escala mede tal conceito para estimar as relações entre as variáveis dependentes e independentes. “Esse procedimento é semelhante a executar a análise fatorial dos itens da escala e usar os escores fatoriais na regressão”.

12) Outras Técnicas Multivariadas: com o avanço computacional, sistemas multivariados têm sido desenvolvidos como a mineração de dados e redes neurais. A mineração de dados “[...] é a tentativa de quantificar relações entre grandes quantidades de informações com uma mínima pré-especificação da natureza das relações”. Essa técnica vem sendo utilizada conjuntamente com a de redes neurais, pois esta é capaz de identificar as relações (como regressão múltipla ou análise discriminante) ou reduzir dados quanto à estrutura dessas relações (por meio de análise fatorial ou análise de agrupamento). Além disso, a técnica de redes neurais permite a inclusão de relações mais complexas que nos modelos anteriormente discutidos. Uma outra técnica é a reamostragem ou *bootstrapping* que consiste na eliminação de suposições estatísticas para distribuição normal, gerando uma estimativa empírica da distribuição amostral.

Hair Jr *et al.* (2005) elaboraram um fluxograma para auxiliar o decisor na seleção da melhor técnica multivariada, conforme a relação definida entre as variáveis (dependentes e independentes) e as técnicas estatísticas disponíveis. A Figura 2.11 indica as decisões a serem tomadas, em função das condições iniciais estabelecidas para a análise do problema.

Figura 2.11 – Decisão do Uso da Técnica Multivariada.

Fonte: Hair Jr *et al.* (2005).

2.11. SELEÇÃO DO MODELO ADEQUADO PARA IDENTIFICAR OS INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Considerando as ferramentas levantadas no item já citado, os métodos a serem detalhados que permitiram, respectivamente, identificar e classificar os indicadores de desempenho (variáveis agrupadas) foram a Análise Fatorial e o método *AHP*. Por isso, esse capítulo destina-se a eles.

2.11.1. Análise Fatorial

A Análise Fatorial (AF) surgiu da tentativa de definir e mensurar “*constructos*” (variáveis não observáveis) tais como inteligência, amor e satisfação, por Spearman, em 1904 e Hotelling, em 1933. Esses pesquisadores desejavam analisar as inter-relações entre um grande número de “*constructos*”, bem como verificar a possibilidade de descrever esse grande número de variáveis através de um conjunto menor de índices ou fatores que explicassem o fenômeno, sem comprometer as informações originais, segundo explanação de Oishi (2006). Esse autor também admite que as variáveis possam ser agrupadas segundo suas correlações, ou seja, “[...] que todas as variáveis dentro de um grupo sejam altamente correlacionadas entre si, mas tenham correlações muito baixas com as variáveis de outros grupos”.

Por volta dos anos 20, Ronald Aylmer Fisher, um astrônomo britânico com habilidades na estatística e genética, trabalhou com o planejamento de experimentos, introduzindo conceitos de aleatorização, da análise de variância e de verossimilhança. Foi influenciado por Karl Pearson e é considerado um dos pais da estatística analítica moderna, segundo referências de UFRGS (2007) & Somatematica (2007).

A Análise Fatorial é apresentada por Oishi (2006) como um método que analisa, simultaneamente, duas ou mais variáveis aleatórias do objeto investigado, de modo que seus efeitos não possam ser interpretados separadamente. A finalidade desse método é simplificar dados observados sem comprometer informações, ordenar e agrupar esses dados e, por fim, investigar a dependência entre variáveis. Para ele, “não existe uma solução única para a AF de um conjunto de dados, mas apenas dois princípios básicos que se deve ter em conta”:

- Princípio de Parcimônia: explicar as correlações entre as variáveis observadas, com o menor número de fatores possível;
- Interpretabilidade: assumir que esses fatores tenham coerência lógica e relevante no contexto estudado.

2.11.2. Método AHP

Tomar decisões depende daquilo que se pretende atingir no futuro. O planejamento estratégico é um caminho para atingir o planejamento desejado, baseado na gestão das ações presentes, segundo Peter Drucker, administrador austríaco notório na área de administração (Administradores, 2007). A empresa *Oracle* (2007) reforça a ideia de Drucker, ao destacar que, para acertar as decisões feitas, é necessário fazer mudanças para previsões e planejamento de possíveis mudanças no futuro e ainda ressalta que em “[...] um processo funcional de planejamento estratégico, os usuários podem visualizar toda a variedade de possíveis resultados, planejar o inesperado e maximizar o sucesso na tomada de decisões”.

De acordo com a apresentação de Souza (s/d), para tomar uma decisão, é fundamental conhecer os elementos de gestão de uma organização, principalmente os valores organizacionais, os quais podem ser tangíveis (uso de mão de obra, tempo de trabalho) ou intangíveis (conhecimento). Para os bens intangíveis, a autora reforça que dados, informações e conhecimento da situação em análise são fundamentais e devem subsidiar um sistema de informação para melhorar a comunicação e, portanto, auxiliar as decisões tomadas.

O planejamento estratégico é um modelo de decisão que (UFV, s/d):

- Determina e revela o propósito organizacional em termos de Valores, Missão, Objetivos, Estratégias, Metas e Ações, com foco em Priorizar a Alocação de Recursos;
- Delimita os domínios de atuação da Instituição;
- Descreve as condições internas de resposta ao ambiente externo e a forma de modificá-las, com vistas ao fortalecimento da Instituição;
- Engaja todos os níveis da Instituição para a consecução dos fins maiores.

Os benefícios decorrentes do planejamento estratégico são (UFV, s/d):

- Agilizar as decisões e promover a melhoria no sistema de comunicação;
- Aumentar a capacidade gerencial para tomar decisões;
- Promover uma consciência coletiva e proporcionar uma visão integrada;
- Orientar programas de qualidade;
- Melhorar o relacionamento da organização com seu ambiente interno e externo.

De acordo com Saaty (1991), o tomador de decisão tem a necessidade de prever e/ou controlar sistemas complexos em uma organização, cujos componentes podem ser os recursos necessários, os resultados a serem alcançados, os objetivos desejados, as pessoas envolvidas, entre outros fatores. Esse profissional precisa entender bem a relação e implicação entre tais componentes para tomar sua decisão. Para isso, é importante elencar os fatores do problema em questão, ponderá-los por pesos subjetivos de importância, combinando os componentes em par, para que o ranqueamento permita compará-los com os critérios estabelecidos e, assim, ter um conjunto de informações de auxílio na tomada de decisão por um gestor.

No início da década de 70, Saaty relacionou as concepções dessa teoria com o funcionamento da mente humana, mostrando que um grande número de elementos para uma situação complexa, controláveis ou não, podem ser agregados em grupos por propriedades comuns. Com a repetição desse processo, ele gerou um grupo de elementos com mais elevado nível em outros elementos similares, formando um novo grupo com nível bem mais elevado, até atingir um único elemento máximo. Ou seja, essa estrutura compõe uma hierarquia de elementos e conjuntos de elementos que são agrupados por suas características comuns, a partir da atribuição de pesos individuais de cada elemento.

O método *Analytic Hierarchy Process (AHP)* é um processo que disponibiliza um mecanismo de avaliação da inter-relação de diversos aspectos conjuntamente; é analítico por desagregar um problema em vários componentes e é hierárquico porque organiza tais componentes em níveis sucessivos de importância, segundo Liberatore & Miller¹⁶ (1998 apud Kimura *et al.* 1999).

¹⁶ LIBERATORE, M. & MILLER, T. (1998) A framework for integrating Activity-Based Costing and the Balanced Scorecard into the logistics strategy development and monitoring process. *Journal of Business Logistics*. v. 19, 2.

Para atribuição de pesos subjetivos, Saaty (1991) propôs uma escala conforme o Quadro 2.6.

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada a prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j , então, j tem o valor recíproco quando comparada com i	Uma designação razoável
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n , para completar a matriz.

Quadro 2.6 – Escala proposta por Saaty

Fonte: Saaty (1991).

Marins (2007) aponta que o uso do método *AHP* está relacionado com a resolução de problemas de decisão que envolvem múltiplos critérios quantitativos e qualitativos, cujo princípio básico é gerar vetores de prioridade por uma matriz comparativa entre tais critérios para se tomar a melhor decisão. Para isso, a informação deve:

- a) Ser desagregada em uma hierarquia de critérios e alternativas;
- b) Ser sintetizada e criar um ranking de alternativas;
- c) Permitir que fatores tangíveis e intangíveis sejam analisados por meio da atribuição de pesos e prioridades.

Morrissey & Browne (2004) levantaram algumas observações para o uso do método *AHP* como Método de Análise Multicriterial (MAM). Esses autores identificaram que o MAM permite combinar informações qualitativas e quantitativas, além do âmbito econômico, oferecendo um nível de flexibilidade e inclusão de informações, diferentemente de outros modelos de avaliação, bem como pode-se aplicar em grupos de interesses com objetivos conflitantes. Por outro lado, não se conhece a melhor solução do problema e sim, um conjunto de soluções preferíveis ou soluções ranqueadas.

Os métodos multicriteriais exigem o julgamento subjetivo e a experiência individual do decisor que, às vezes, são técnicas difíceis de implantar e pouco eficientes, já que os pesos para cada critério são subjetivos, gerando resultados diferentes.

Diante de uma visão moderna da gestão, o processo de planejamento requer preocupações relacionadas com a execução, controle, ajustes, prazos (curto, médio e longo prazo) das melhorias organizacionais, por meio de indicadores financeiros, para atingir os objetivos e metas estabelecidos, mas também indicadores relacionados a variáveis qualitativas como tipo de relacionamento com fornecedores, satisfação do cliente, motivação de funcionários, entre outros elementos envolvidos (credores, comunidade, meio ambiente etc), segundo revisão de Kimura *et al.* (1999).

Esses autores comentaram sobre a importância de se monitorar operações dentro de uma empresa, ressaltando que os “[...]modelos de monitoramento de eficiência produtiva baseiam-se em indicadores quantitativos, facilmente mensuráveis e de caracterização imediata”. Por isso, reforçam o uso do método *AHP* como uma ferramenta que permite a inclusão de informações qualitativas e subjetivas de modo quantitativo, isto é, o *AHP* é um método estruturado que analisa os problemas por meio de variáveis (em vários níveis e critérios) simultaneamente.

3. ESTUDO DE CASO

3.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS

O município de São Carlos foi fundado em 4 de novembro de 1857, iniciando sua povoação em função de uma trilha aberta de Piracicaba a Araraquara. Muitos eram imigrantes de origem alemã e italiana que vieram para trabalhar nas lavouras de café, manufatura e comércio. Com a crise do café em 1929, os trabalhadores das fazendas passaram a trabalhar no centro urbano como operários em oficinas, no comércio, na prestação de serviços, fábricas de madeira e cerâmica e na construção civil. Somente a partir da década de 50, as indústrias (geladeira, compressores, tratores) instalaram-se no município (São Carlos, 2007).

Segundo estudos estimados pelo IBGE, São Carlos possui 218.702 habitantes, em julho de 2006, (IBGE, 2006) com 96% da população concentrada na área urbana e 188 habitantes por km² (SEADE, 2007).

A cidade de São Carlos (Figura 3.1) possui 1141 km² de área territorial (IBGE, 2006) e está localizada a aproximadamente 250 km da capital, pela Via Washington Luis SP- 310. Está posicionada entre os paralelos 22° e 22°03'45'' de latitude sul e os meridianos 47°56'15'' e 47°52'30'' de longitude oeste (EMPRAPA, 2007).

Figura 3.1 – Localização da área urbana de São Carlos.

Fonte: EMBRAPA, 2007.

Os solos da região urbana e suburbana de São Carlos situam-se em relevo ondulado com declividades variáveis, desenvolvido a partir da “[...] alteração e desagregação de basaltos, diabásios, arenitos e sedimentos modernos”. Os solos têm elevado teor de alumínio, baixo pH e são pobres em matéria orgânica (Gonçalves, 1986).

3.2. PANORAMA GERAL DO MUNICÍPIO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM SÃO CARLOS

São Carlos produzia, em 1988, cerca de 2.200 toneladas mensais de lixo urbano, o que representava uma média diária de, aproximadamente, 470 gramas de lixo por habitante, de acordo com os estudos levantados por Gomes (1991).

Atualmente, a produção de lixo doméstico em São Carlos é de 140 toneladas por dia, que são levadas para o Aterro Sanitário municipal, o qual dista cerca de 13 km do centro da cidade (São Carlos, 2005).

De acordo com o estudo realizado por Lopes (2003), a coleta regular está dividida em 16 setores, incluindo os distritos de Santa Eudóxia e Água Vermelha, cuja coleta tem horários e frequências que variam de acordo com a região.

A coleta seletiva foi iniciada em 1999 pelo bairro da Vila Nery e atualmente encontra-se em 60% da área urbana de São Carlos. É realizada por 3 cooperativas de catadores formais: Ecoativa, Cooletiva e Coopervida (São Carlos, 2005).

Os valores contidos na Tabela 3.1 referem ao índice de qualidade dos aterro, classificados conforme enquadramento já apresentado no item 2.1. Isso significa que quanto maior a pontuação desse índice, melhor é a situação do aterro ou local de disposição dos resíduos. Segundo o relatório de classificação dos aterros, São Carlos encontra-se em situação adequada, pois apresentou elevado índice desde 2005 (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Situação geral de alguns municípios para classificação dos aterros, no período de 1997 a 2007.

Município	t/dia	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Araraquara	93,4	6,3	9,3	8,7	6,2	6,5	6,9	6,8	7,1	9,1	8,5	5,6
Bauru	207,2	8,7	8,7	8,7	9,8	9,8	9,8	9,5	9,5	7,7	8,7	9,5
Campinas	718,4	7,5	4,4	5,6	6,5	6,6	8,2	8,5	8,7	8,8	8,6	8,6
Guarujá	181,0	6,0	6,8	7,5	7,2	7,6	8,0	7,5	8,0	9,6	9,4	9,4
Jaboticabal	27,5	5,2	5,4	4,6	9,2	9,8	9,8	9,5	8,5	8,8	8,5	8,4
Matão	29,6	8,8	8,87	8,0	6,5	7,2	8,7	5,7	9,0	8,2	7,4	6,4
Ribeirão Preto	384,3	8,0	8,2	8,3	7,6	8,5	9,6	9,8	9,8	8,7	6,8	6,2
São Carlos	123,0	8,7	9,1	9,1	8,3	8,7	8,0	6,8	6,8	9,1	9,0	10,0

Fonte: COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007.

3.3. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM SÃO CARLOS

Atualmente, a gestão de resíduos sólidos do município é de responsabilidade da prefeitura, sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia (SMDS), pela Divisão de Gestão de Resíduos (DGR). Esta supervisiona as atividades relativas aos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos de construção e demolição (RCD) e resíduos de serviços de saúde (RSS). Os serviços de varrição, limpeza urbana, capina e raspagem são realizados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SMOSP).

São gastos com coleta e tratamento de RSS, mensalmente, cerca de R\$ 3.000,00 por tonelada coletada no município, totalizando aproximadamente R\$ 50 mil por mês em função da produção média entorno de 15 toneladas de RSS provenientes de todos geradores de São Carlos. A Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos é o maior gerador do município, sendo responsável com 50% deste total gerado, o que equivale a R\$ 25 mil por mês (São Carlos, 2009).

Os RSS são coletados, acondicionados no aterro sanitário em recipientes rígidos, brancos e cobertos de ação da intempérie. Duas a três vezes por semana, os RSS são transportados ao município de Campinas, distando 145 km do município de São Carlos (DER, 2007) e tratados pelo processo de desinfecção por micro-ondas (Cicconi, 2005; VEGA Engenharia Ambiental, 2005). O processo térmico por micro-ondas foi descrito no item “Formas de Tratamento de RSS”.

3.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS PELA SANTA CASA DE SÃO CARLOS

Em 2005, Polaz (2005) realizou um levantamento preliminar dentro da Santa Casa de São Carlos e identificou, dentre os maiores problemas, os seguintes aspectos:

- i) Falta de informação sobre o PGRSS, o que contribui com a segregação incorreta na fonte geradora;
- ii) Papéis e plásticos não contaminados foram colocados em sacos brancos, o que induz o tratamento de resíduos como classe I (perigoso) – Figura 3.2;

Figura 3.2 – Presença de plásticos, papéis, algodão misturados em saco branco.

Fonte: Polaz (2005).

iii) Presença de sacos brancos em locais onde não há geração de RSS, o que inviabiliza a coleta de resíduos recicláveis;

iv) Falta de identificação de risco nos recipientes de coleta interna, o que pode causar problemas de contaminação de profissionais.

v) Não existência de coletor para resíduos recicláveis, o que obriga a disposição de resíduos somente em sacos brancos – Figura 3.3.

Figura 3.3 – Ausência de coletor para resíduos recicláveis e resíduos comuns

Fonte: Polaz (2005).

vi) Mistura de sacos pretos e brancos no local de armazenamento, o que eleva o custo de tratamento dos RSS – Figura 3.4;

Figura 3.4 – Presença de caixa de embalagem e papéis em sacos brancos

Fonte: Polaz (2005).

As informações obtidas no decorrer deste item foram obtidas em conversa informal com a enfermeira responsável pelo PGRSS da Santa Casa. Houve troca do agente responsável pela adequação de procedimentos desde outubro de 2006, assim, este relato está baseado desde aquele período até os dias atuais (Santa Casa, 2007).

As principais atividades resumidamente realizadas no período de mudança foram:

- Capacitação em todos os setores com duração de 15 minutos;
- Realização de vistoria nas salas desses setores com equipe de limpeza para esclarecimentos de dúvidas e identificação de erros em procedimentos, nos períodos matutino, vespertino e noturno;
- Apresentação de relatórios mensais sobre o gerenciamento e desenvolvimento dos treinamentos.

A Santa Casa possui 22 setores internos, além dos serviços terceirizados. Todos os 22 setores receberam uma capacitação em torno de 15 minutos, pelo menos 1 vez por mês. Para as equipes terceirizadas, providenciaram-se o comunicado das normas para adequação para o gerenciamento de RSS, segundo a RDC nº 306/04; e a Resolução do Conama nº 358/05. No entanto, os pacientes desse estabelecimento ainda não foram informados sobre a segregação de RSS nos quartos e banheiros.

Cabe destacar que a equipe da enfermagem, da manutenção, da limpeza e da copa são os únicos funcionários fixos, que trabalham continuamente. Os dois últimos, mesmo sendo fixos, trabalham em esquema de rodízio no horário de trabalho. Os demais profissionais, como médicos e fisioterapeutas, atuam no atendimento a pacientes em sistema de plantão. 738 funcionários representam a equipe fixa de funcionários da Santa Casa.

As unidades, seus respectivos setores e a equipe terceirizada da Santa Casa são:

1) UNIMED Santa Casa

C 1º - Bloco Clínico

C 2º - Bloco Cirúrgico

B 1º - Apartamentos

D 2º - Pediatria

2) SANTA CASA

B 2º - Apartamentos (particular)

C Térreo - Bloco Clínico

D 1º - Pediatria

E 1º - Bloco Clínico (pré e pós operatório)

E 2º - Bloco Cirúrgico

MI Reverso – Isolamento (moléstias)

Recuperação SUS

SMU – Serviço Médico de Urgência

UTI Adulto

UTI Coronária

UTI Infantil

UTI Neo-Natal

Berçário (prematturos)

Hemodinâmica

Centro Cirúrgico

3) MATERNIDADE

Centro Obstétrico

Berçário

Ala de Gestantes

Puérperas (criança em recuperação com presença da mãe)

3.1.) Unimed

Centro Obstétrico (em comum com maternidade)

Quartos Unimed

4) TERCEIRICADOS

Hemodiálise

CID (tomografia, raio X, ressonância)

Quimioterapia

Radioterapia

Endoscopia e Eletro

Os resíduos gerados são acondicionados em uma sala denominada expurgo e, depois da coleta, esses resíduos são levados para o local de armazenamento externo. O processo de educação continuada tido como parte do treinamento para segregação dos resíduos no estabelecimento mostra os pontos adequados e as dificuldades ainda enfrentadas pela CCIH, como se observa pelo Quadro 3.1.

Adequados	Em desenvolvimento	Dificuldades
Os funcionários da farmácia e escritório realizam a reciclagem de materiais limpos e secos antes de ser entregue ao setor de solicitação do produto/material. A equipe de limpeza também auxilia na separação de recicláveis.	Solicitação das lixeiras com pedal para segregação de RSS em todos os setores.	Uso de sacos vermelhos, pois a grande dificuldade é identificar aquilo que realmente está infectado, já que não se conhece o histórico de todos pacientes.
O abrigo está adequado. A coleta de RSS é realizada em sacos brancos e pretos, separadamente. Este procedimento contou com treinamento de funcionários.	Redução de acidente ocupacional (normalmente, por perfurocortante), devido ao descarte inadequado. Com as inspeções e treinamentos nos setores, o resultado tem mostrado melhores procedimentos e cuidados para tal tarefa.	Informar todos os funcionários e pacientes sobre o que deve ser separado e colocado nos recipientes dentro dos quartos (RSS e reciclável). Reuniões periódicas e planejamento das ações internas. Equipe que desenvolve e discute PGRSS é enfermeira responsável e médico coordenador do plano, ambos representantes do CCIH.

Quadro 3.1 – Pontos observados com o acompanhamento da enfermeira responsável pelo PGRSS.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para definir o melhor instrumento de coleta foi necessária a investigação sobre o método científico que poderia satisfazer os objetivos deste trabalho. Assim, foram avaliados os procedimentos permitidos dentro do estabelecimento, o embasamento em literatura para caracterizar o instrumento de coleta e as técnicas empregadas para levantamento das informações no local de interesse.

Sob esse foco, foi verificado que o método científico apontado por Cervo & Bervian (1996) representa um conjunto ordenado de procedimentos necessários para atingir os resultados desejados. Os dados coletados para obter esses resultados podem ser obtidos por (Lakatos & Marconi, 1991):

- 1) Documentação Indireta: compreende o estudo de documentos disponibilizados;
- 2) Documentação Direta: refere-se à pesquisa de campo e de laboratório;
- 3) Observação Direta Intensa: realizada por meio de uma entrevista ao participante ou pela observação (individual, em equipe, sistemática, não participante, participante, da vida real, em laboratório) do assunto de interesse, na presença do pesquisador;
- 4) Observação Direta Extensa: desenvolvida por meio de um questionário (perguntas sequenciais organizadas, sem a presença do entrevistado) ou formulário (questões a serem preenchidas pelo pesquisador).

Cervo & Bervian (1996) apresentaram algumas informações para nortear a escolha do instrumento de coleta a ser empregado em um trabalho, conforme indicações do Quadro 4.1.

Instrumento de Coleta	Características	Vantagens	Aplicações	Semelhanças
1. Entrevista	<p>Conversa / interrogatório orientado para um objetivo definido</p> <p>Criar situações discretas para a entrevista para facilitar a obtenção das respostas</p> <p>Escolher o entrevistado por familiaridade ou autoridade em relação ao assunto escolhido</p> <p>No início da entrevista, deve-se apresentar as perguntas que apresentam menor recusa</p>	<p>Realizada pelo pesquisador</p> <p>Auxilia no levantamento de informações que possuem registros e documentos</p> <p>O controle da entrevista depende do pesquisador</p> <p>Possibilita registrar observações sobre aparência, comportamento e atitudes do entrevistado</p>	<p>Ciências sociais e da saúde</p> <p>Quando não há fontes seguras para as informações desejadas</p> <p>Quando se deseja completar dados extraídos de outras fontes</p>	<p>Uso de perguntas abertas e fechadas</p> <p>O entrevistador deve conquistar a confiança do entrevistado (ouvir mais do que falar)</p> <p>Não confiar na memória e fazer o relato de todos os registros</p> <p>Todas as questões têm lógica relacionada com o problema central</p> <p>Deve-se identificar os dados e as variáveis relacionando-os com as questões</p>
2. Formulário	<p>Lista informal, catálogo ou inventário para coleta de dados</p>	<p>Auxílio do pesquisador ao informante</p> <p>Possibilidade de existir perguntas mais complexas</p> <p>Garantia da uniformidade na interpretação dos dados e dos critérios</p> <p>Pode ser aplicado a grupos heterogêneos, incluindo os analfabetos</p>		<p>Preocupações básicas são a validade, a finalidade e a relação das questões com o objetivo da pesquisa</p> <p>Depende da definição prévia dos objetivos e do levantamento de hipóteses e variáveis para iniciar a coleta de dados</p> <p>Deve-se submeter o instrumento a um pré-teste para detectar correções ou reformulações, antes de sua real aplicação</p>
3. Questionário	<p>Pode ser enviado por correio ou de forma eletrônica</p> <p>Elaborar instruções claras e precisas para o preenchimento do instrumento</p>	<p>Pode atingir vários entrevistados ao mesmo tempo</p> <p>Permite que o entrevistado fique no anonimato</p>	<p>Quando se deseja para medir o que se deseja com exatidão</p> <p>Quando se deseja que o informante responda às questões</p>	<p>Deve-se ter natureza impessoal</p>

Quadro 4.1 – Instrumentos de coleta de dados utilizados em método científico

Fonte: Cervo & Bervian (1996).

Para auxiliar a definição do instrumento de coleta, esses autores analisaram as desvantagens de cada um:

- 1) Entrevista:
 - O pesquisador deve ter conhecimento prévio do assunto de interesse;
 - Depende de horário disponível do entrevistado;
 - O entrevistador só pode realizar uma entrevista por vez;
 - É necessário um número mínimo de entrevistas para viabilizar o trabalho.
- 2) Formulário:
 - Preenchido pelo próprio pesquisador.
- 3) Questionário:
 - Preenchido pelo responsável das informações;
 - Depende do tempo de preenchimento e interesse do informante;
 - Não possibilita registrar observações sobre aparência, comportamento e atitudes do informante;
 - Depende de questões de fácil interpretação e sem insinuações;
 - Depende de instruções minuciosas para esclarecimento de dúvidas.

Além disso, Cervo & Bervian (1996) apresentaram algumas observações a serem consideradas para a escolha do tipo de perguntas (Quadro 4.2).

O presente trabalho contou com tempo disponível e interesse pessoal para realização das entrevistas individualizadas com os funcionários.

Considerando todas as características apresentadas anteriormente, adotou-se como instrumento de coleta de dados um roteiro de entrevista especialmente estruturado com perguntas abertas e fechadas. Esse roteiro foi elaborado e aplicado aos sujeitos da investigação pela autora desta tese. O roteiro está dotado de uma sequência ordenada de informações mais gerais para outras mais específicas.

Técnica Utilizada	Indicação	Vantagens	Desvantagens	Características
1. Perguntas Abertas	Quando se deseja obter resposta livre	Permitem recolher informações mais ricas e variadas	Exige maior dificuldade de tabulação das respostas Exige disponibilidade de tempo do informante	As questões devem ser claras e objetivas Deve-se considerar o tempo para coleta de dados A codificação das questões só será feita após todos os dados serem coletados e agrupados
2. Perguntas Fechadas	Quando se deseja obter respostas mais precisas	A codificação das questões é feita antes de iniciar a coleta de dados São perguntas padronizadas e de fácil interpretação		Submeter as questões a outros técnicos para auxiliar as possíveis dúvidas e deficiências

Quadro 4.2 – Técnicas empregadas nos instrumentos de coleta

Fonte: Cervo & Bervian (1996).

4.2. ELABORAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTA

A concepção das variáveis de observação foi definida a partir da análise conjunta de informações obtidas por meio de consultas bibliográficas, participação em eventos que discutiram o tema e entrevistas com especialistas da área da saúde (do local de pesquisa e de entidades acadêmicas). Além disso, após a aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética, foram realizadas visitas para acompanhamento da rotina diária do hospital, observando os procedimentos realizados pelos funcionários e as orientações dadas a eles pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). Também foi possível realizar a leitura do PGRSS, de modo a registrar os pontos mais relevantes na fase de coleta de dados. Esta base de conhecimentos permitiu a elaboração do roteiro de entrevista.

O roteiro de entrevista (Apêndice 4.1) compreendeu um conjunto de perguntas abertas e fechadas, as quais foram reunidas em 29 variáveis de análise, cujo objetivo foi captar as informações sobre o conhecimento, envolvimento e procedimentos adotados pelos profissionais da Santa Casa de São Carlos, de modo a investigar:

- O entendimento da cadeia geradora de resíduos no estabelecimento de saúde, desde a etapa de geração até a disposição final desses;
- A conscientização do funcionário quanto aos procedimentos internos para o manejo dos RSS (segregação, coleta interna, acondicionamento e armazenamento interno e externo, transporte interno e externo e disposição para coleta regular, coleta seletiva);
- O interesse e a disposição do funcionário em colaborar nessas fases do manejo;
- Noções de biossegurança como forma de minimizar os riscos de acidentes;
- As práticas de sensibilização adotadas pela instituição;
- A orientação transmitida pela CCIH quanto aos procedimentos em conformidade às normas e leis pertinentes ao trabalho dentro de um estabelecimento de saúde, quanto à segurança e saúde do trabalho e manejo de resíduos;
- As principais dúvidas pertinentes a qualquer das fases do manejo.

Essas informações foram associadas aos seguintes aspectos de interesse: Conhecimentos Gerais, Aspectos Legais do Gerenciamento de RSS, Biossegurança, Etapas do Gerenciamento de RSS (segregação, coleta, acondicionamento, transporte interno, armazenamento interno, tratamento e disposição de RSS), Treinamento e Capacitação, PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde) e Coleta Seletiva. Dessa maneira, foram identificadas 29 variáveis para compor o referido roteiro, conforme indicação do Quadro 4.3.

VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO		
1 - Conhecimento sobre o que representam RSS	11 - Consequência 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 - Frequência de interação da chefia com o funcionário
4 - Nível de observação do funcionário para os procedimentos realizados pelos colegas	14 - Forma 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 normas e leis de gerenciamento dos RSS	16 - Conhecimento sobre a quantidade de RSS gerada	26 - Interesse do funcionário em participar de reuniões sobre RSS
7 - Conhecimento sobre normas e leis de periculosidade dos RSS	17 - Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	27 - Julgamento da viabilidade da coleta seletiva de recicláveis no estabelecimento
8 - Conhecimento sobre normas e leis 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 - Frequência de manuseio de RSS	20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	

Quadro 4.3 – Variáveis de observação identificadas.

4.3. INSTITUIÇÕES DE APOIO À PESQUISA E APROVAÇÃO PELA COMISSÃO DE ÉTICA

A aplicação das entrevistas aos profissionais da Santa Casa de São Carlos foi autorizada pela Diretoria Clínica da instituição. Os demais documentos de apoio à pesquisa, tais como o da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, o da Ciência e Tecnologia da Prefeitura de São Carlos, bem como o da VEGA Engenharia Ambiental, responsável pela coleta e disposição dos resíduos domiciliares e de serviços de saúde da cidade.

Antes de iniciar as entrevistas, o plano de pesquisa foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP) da Universidade de São Paulo (USP), em maio de 2007 e aprovado no dia 03/05/2007. Essa aprovação foi exigida pela Resolução nº 4871, de 22 de outubro de 2001 da USP, cujo artigo 27, do Capítulo II – Da Pesquisa, trata, especialmente, da adequação dos métodos utilizados com as normas de ética,

dos objetivos do trabalho e projeto válidos cientificamente, dos resultados disponíveis ao público, mas, sobretudo, destaca a preocupação com as pessoas envolvidas na pesquisa.

4.4. TAMANHO DA AMOSTRA E INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

Ao investigar o programa de controle de resíduos de serviços de saúde internamente a um estabelecimento gerador, sob a ótica dos seus funcionários, o universo (população) de investigação é constituído de todos os indivíduos que exercem as mais diversas funções no referido estabelecimento. Entretanto, a investigação de todos funcionários inviabilizaria o presente estudo em virtude do custo, do tempo e do planejamento da pesquisa. Assim, lançou-se mão da inferência estatística para o cálculo de uma amostra confiável desse universo. De acordo com orientações do Laboratório de Epidemiologia e Estatística (LEE) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (2008):

Este cálculo dará uma previsão do número necessário de observações com vistas à validade interna das análises a serem realizadas. O tamanho da amostra calculado não garantirá a validade externa dos resultados. Isto dependerá da representatividade da amostra e da consistência dos resultados [...].

Duarte (2008) ressaltou que a estatística descritiva avalia a consistência dos dados e possibilita a interpretação inicial dos mesmos, enquanto a inferência estatística estima os parâmetros desconhecidos com base na amostra selecionada, permitindo extrapolar seus resultados para o universo de interesse, como esquematizado pela Figura 4.1.

Figura 4.1 – Etapas da Análise Estatística.

Fonte: Duarte, 2008.

A população do estabelecimento de saúde foi representada por uma amostra no intuito de “maximizar a representatividade, ou seja, tornar a amostra a mais significativa possível”, adotando os seguintes critérios (FADEPE, 2008):

- Intencionalidade: o pesquisador intervém na escolha dos indivíduos por razões ligadas aos objetivos da pesquisa.
- Aleatoriedade: cada elemento da amostra tem a mesma probabilidade de ser selecionado para garantir alguma confiança nessa representatividade.

Uma outra questão a ser considerada, além da aleatoriedade / casualidade é a probabilidade de respostas colhidas por entrevistas estarem erradas.

Segundo a Lei dos Grandes Números, respostas falsas serão compensadas. Isto é, há uma alta probabilidade de que outras respostas erradas compensem sua mentira (por exemplo, uma pessoa envergonhada por ter comprado uma camisa vermelha, vai responder que comprou uma camisa azul). Dessa forma, essa Lei pressupõe que os desvios ocorrem ao acaso, às vezes em direções opostas, mas na totalidade da amostra, acabam se anulando (MBI, 2008).

Outras considerações sobre o cálculo do tamanho da amostra foram estabelecidas:

a) Nível de confiança da amostra

Assumindo-se que os dados sejam aleatórios e normalmente distribuídos, definiu-se o intervalo de confiança como o intervalo que contém o parâmetro estimado com certa probabilidade. Assim, adotando-se o parâmetro α como sendo o nível de significância ou a probabilidade de erro do estimador, pode-se dizer que $100.(1-\alpha)$ será o nível de confiança (ex: 90%, 95%, 99%) desse intervalo, que representa a probabilidade de acerto do estimador, como se observa pela Figura 4.2.

Figura 4.2 – Distribuição normal de probabilidade padrão

Em termos estatísticos, os níveis de significância (probabilidade de erro) mais utilizados são 0.1%, 1%, 5% e 10%. Quanto menor o nível de significância assumido, menor a probabilidade de erro (Lee, 2008). Observa-se que a probabilidade de erro pode estar relacionada com a anotação e digitação por parte de quem colhe as informações, erro na interpretação das falas dos entrevistados, com fraudes ou perda de dados (Duarte, 2008).

b) Erro máximo padrão

Corresponde ao erro máximo aceitável em uma medição para que a amostra possa representar seu universo, sem danificar os resultados obtidos. No presente trabalho, o erro adotado foi de 10%.

c) Dimensão da amostra

A dimensão da amostra indica se o número das observações faz parte de um conjunto infinito ou finito de dados. No presente trabalho, a amostra será de tamanho finito, pois o universo de interesse tem número definido de funcionários. Além disso, para a escolha da amostra, o critério adotado foi a aleatoriedade, pois os funcionários foram entrevistados conforme a disponibilidade deles e, portanto, não foi possível escolher intencionalmente alguns profissionais em nível estratificado (por setor de trabalho ou por função).

De acordo com Arkin & Colton (1963), a partir do tamanho do universo investigado e da margem de erro desejada, pode-se estimar o tamanho da amostra (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Tamanho da Amostra em função da margem de erro

Tamanho da População	1%	2%	3%	4%	5%	10%
< 1.000					222	83
1.000				385	286	91
1.500			638	441	316	94
2.000			714	476	333	95
2.500		1.250	769	500	345	96
3.000		1.364	811	517	353	97
3.500		1.458	843	530	359	97
4.000		1.538	870	541	364	98
4.500		1.607	891	549	367	98
5.000		1.667	909	566	370	98
6.000		1.765	938	574	375	98
7.000		1.842	949	579	378	99
8.000		1.905	976	584	381	99
9.000		1.957	989	592	383	99
10.000	5.000	2.000	1.000	600	383	99
15.000	6.000	2.143	1.034	606	390	99
20.000	6.667	2.222	1.053	606	392	100
25.000	7.143	2.273	1.064	610	394	100
50.000	8.333	2.381	1.087	617	397	100
100.00	9.091	2.439	1.099	621	398	100
> 100.000	10.000	2.500	1.111	625	400	100

Fonte: Arkin & Colton (1963).

Considerando que o universo de entrevistados da Santa Casa é de 786 funcionários e que a margem de erro adotada é de 10%, o tamanho mínimo da amostra é de 83 entrevistados, como se observa pela Tabela 4.1.

Como a autora teve a oportunidade e tempo hábil suficientes que superasse esse número, o tamanho da amostra foi ampliado para 98 funcionários.

A inferência estatística foi utilizada neste trabalho com o propósito de desenvolver uma análise das medidas de posição (média, mediana, moda) e de dispersão (desvio padrão) para avaliar a distribuição de frequência dos dados colhidos nas entrevistas, visando compreender a situação do gerenciamento dos resíduos na Santa Casa de São Carlos (universo / população), pois, segundo Gonçalves (2008), as técnicas da “**ESTATÍSTICA INFERENCIAL**” são técnicas por meio das quais são tomadas decisões sobre uma população estatística, decisões essas baseadas unicamente na observação de uma amostra ou na elaboração de um juízo”.

Segundo Bussab & Morettin (2004), Kramarz (2007) e Calado (2008), a dispersão das respostas pode ser assimétrica, quando não há distribuição de frequência dos dados de forma homogênea, ou simétrica. Quanto à assimetria, a representação das respostas foi analisada de forma positiva (baixos valores na extremidade direita do gráfico) ou negativa (baixos valores na extremidade esquerda do gráfico). Na ocorrência da dispersão simétrica, os dados foram observados quanto à convergência (forte, média e fraca), se os dados iniciam em menor grau, evoluem e decrescem; ou divergência (forte, média e fraca), quando apresenta valores elevados nas extremidades e baixos na região central do gráfico.

4.5. VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA (PRÉ-TESTE) E PERFIL DOS SUJEITOS DA INVESTIGAÇÃO

Inicialmente, o roteiro de entrevista foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP), porque o trabalho atua diretamente com os funcionários da entidade pretendida. Somente após essa aprovação, o roteiro foi utilizado para entrevistar os funcionários da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos.

Esse roteiro foi elaborado contendo as variáveis de observação, como se observa pelo Apêndice 4.1. As questões foram estruturadas de forma a contemplar respostas abertas, que permitem um detalhamento mais amplo das indagações, ou fechadas, as quais possibilitam respostas diretas, “sim” e “não”.

Cabe salientar que o roteiro foi previamente analisado por docentes das áreas de saúde e de ciências sociais com experiência em questionário e roteiro de entrevista, no intuito de verificar se a organização (estrutura, forma das questões elaboradas, termos escritos) estava

coerente para obter as respostas esperadas. Após essa avaliação quanto ao instrumento de coleta, foi possível aplicá-lo ao público alvo.

Antes de iniciar as entrevistas com os funcionários da Santa Casa, foi feito um pré-teste em um estabelecimento de saúde distinto da área de investigação. O local escolhido foi o ambulatório da Unimed São Carlos (unidade Alexandrina). A autorização para realizar entrevistas com esse público foi registrada pelo mesmo Comitê de Ética em Pesquisa no dia 03/05/2007.

O perfil dos entrevistados de ambas localidades abrangeu diferentes profissionais, contando, portanto, com a participação de enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliar de enfermagem, equipe de limpeza, fisioterapeutas e chefes de enfermagem, de acordo com a disponibilidade de cada participante para responder as perguntas formuladas.

Não foi possível entrevistar os médicos dos referidos estabelecimentos porque em ambas localidades, estes profissionais não dispunham de tempo e interesse em participar deste tipo de trabalho.

A finalidade do pré-teste não foi avaliar ou comparar a escala e/ou as respostas obtidas em ambos os estabelecimentos, por isso, o detalhamento desses aspectos e a análise do perfil dos entrevistados referentes à Unimed não foram analisados. A aplicação prévia do roteiro na Unimed, simplesmente, teve a intenção de validar a utilidade do instrumento de coleta para posterior aplicação no real público de interesse (funcionários da Santa Casa de São Carlos).

Feito o pré-teste, verificou-se que as respostas obtidas estavam dentro do esperado, indicando que quanto maior o conhecimento sobre os RSS, melhores foram o preparo e a atuação do funcionário nas etapas de gerenciamento de RSS no estabelecimento.

4.6. OBSERVAÇÃO DA CADEIA DE RSS NO ESTABELECIMENTO

Paralelamente às entrevistas, foram observados os procedimentos realizados pelos funcionários da Santa Casa, no sentido de verificar como é feita a segregação dos resíduos dos grupos A, C e D (grupo de resíduos de interesse do presente trabalho), bem como os demais passos do gerenciamento deles (coleta, acondicionamento, transporte, disposição na parte externa do prédio).

Com o acompanhamento dos procedimentos realizados pelos funcionários do hospital, juntamente com a anotação das orientações da equipe da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), foi possível elaborar o diagrama preliminar para que a autora estabelecesse, de forma subjetiva, uma relação entre as variáveis. Com esse diagrama, a autora inicialmente identificou algumas variáveis que poderiam ser mais relevantes ao sistema de gerenciamento de resíduos. Isto é, o diagrama despertou a atenção da autora para aquelas variáveis aparentemente consideradas relevantes entre as demais. Isso possibilitou gerar considerações sobre as variáveis sob a ótica da autora.

4.7. VERIFICAÇÃO DA CONSISTÊNCIA INTERNA DA AMOSTRA

A verificação da consistência interna é um procedimento estatístico necessário à validação da aplicação da Análise Fatorial (AF), que permite verificar se os dados da amostra representam, de forma satisfatória, a confiabilidade mínima para a aplicação da técnica multivariada pretendida. Entre os diversos métodos de investigação dessa propriedade, o mais utilizado foi o cálculo de “Alpha Cronbach”, que é um coeficiente que considera as correlações de Pearson entre os valores obtidos para as variáveis de observação (Hernandez *et al.*, 2001).

Esse coeficiente pode ser expresso pela Equação 4.1 (Cronbach, 1951):

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \cdot \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (4.1)$$

Sendo:

α = coeficiente Alpha Cronbach ($0 < \alpha < 1$)

S_i = variância dos índices obtidos para cada respostas i

S_t = variância do total da amostra

n = número de variáveis de observação

Para que a Análise Fatorial fosse empregada sobre a amostra pretendida, estabeleceu-se como desejável que os valores de α estivessem perto de 0.70, de acordo com as sugestões de Nunnally & Bernstein¹⁷ (1994 apud SAS, 2008).

O programa SAS foi utilizado para subsidiar os cálculos, gerando diferentes valores de Alpha geral, conforme as simulações de inclusão e exclusão de variáveis realizadas.

4.8. AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS PELA ANÁLISE FATORIAL

O modelo analítico de avaliação das variáveis, adotado no presente estudo, baseiou-se na técnica multivariada que permite resumir os dados para obter dimensões latentes, cuja interpretação descreve um conjunto menor que as variáveis originais, conhecida como Análise Fatorial (AF). Assim, ao substituir as variáveis originais pelas dimensões latentes (constructos), admite-se uma relação de interdependência de cada variável no modelo fatorial, simultaneamente a todas as outras, segundo uma variável estatística chamada fator. Este fator é, portanto, composto de uma relação linear entre tais variáveis para maximizar seu poder de explicação de todas as variáveis, que não tem o propósito de prever uma variável dependente (Hair Jr *et al.*, 2005). Nesse contexto, o modelo fatorial considera:

- Os fatores identificados pela AF podem explicar, estatisticamente, as variações e co-variações entre as variáveis observadas;
- Esses fatores representam os constructos dos conceitos de alguma teoria que auxilia o(a) pesquisador(a) a compreender melhor os comportamentos analisados;
- Todas as variáveis observadas estão linearmente relacionadas com os fatores;
- Os fatores específicos a cada variável estavam posicionados ortogonalmente entre si e entre os fatores comuns (modelo fatorial ortogonal). Assim, $E(\varepsilon) = E(F) = 0$ e $Cov(\varepsilon, F) = 0$.

¹⁷ NUNNALLY, J.C. and BERNSTEIN, I.H. (1994), *Psychometric Theory*, Third Edition, New York: McGraw-Hill Companies.

O modelo matricial da Análise Fatorial pode ser expresso da seguinte maneira (Dillon & Goldstein¹⁸, 1984 apud Carvalho *et al.*, 2007):

$$X = \alpha \cdot F + \varepsilon \quad (4.2)$$

Sendo:

$X = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ = é o vetor das variáveis de observação originais de dimensão p ;

$F = (f_1, f_2, \dots, f_q)$ = é o vetor das variáveis não observáveis ou latentes (fatores) de dimensão q , sendo $p > q$;

ε = é o vetor das variáveis aleatórias (fatores únicos) de dimensão p , denotado por $\varepsilon = (e_1, e_2, \dots, e_p)$;

α = é a matriz (p, q) de constantes, denominadas cargas fatoriais.

Ao introduzir a matriz de dados no programa estatístico *Statistica 7.0*, selecionou-se o método de extração dos fatores, chamado de componentes principais ao invés do fator principal. O número de fatores na análise foi obtido pelo critério mais restritivo entre os autovalores e o teste screeplot, caracterizados por:

- Autovalor (raiz latente ou raiz característica)

O autovalor é uma propriedade matemática utilizada na decomposição da matriz de covariância como critério de determinação do número de fatores a extrair e representa uma medida de variância calculada para uma dada dimensão (Kim & Mueller, 1986). Esse critério é um dos mais empregados por razões de simplicidade. Através dele, qualquer fator explica a variância equivalente a pelo menos uma variável. Para efeito de cálculo, foram considerados significativos os autovalores superiores a 1; os demais foram descartados, segundo recomendações da literatura (Kim & Mueller, 1986; Hair Jr *et al.*, 2005; Mingoti, 2005);

¹⁸ DILLON, W.R.; GOLDSTEIN, M. (1984). Multivariate analysis: methods and applications. New York: John Wiley & Sons.

- Teste Screeplot: é um gráfico proposto por Cattell (1966) que relaciona número de componentes principais com seus respectivos autovalores em ordem decrescente. Este gráfico facilita a identificação do “ponto”, a partir do qual o decréscimo do autovalor deixa de ser significativo em relação à variância total, ou seja, evidencia o número do fator, a partir do qual o valor do autovalor tende a se estabilizar (autovalores próximos a zero), segundo Mingoti (2005).

De acordo com tais premissas, o programa *Statistica* foi utilizado para gerar os cálculos da AF, segundo as seguintes subetapas: cálculo das cargas fatoriais, análise das comunalidades, cálculo dos escores fatoriais e interpretação dos fatores.

a) Cálculo da Carga Fatorial

As cargas fatoriais medem a correlação entre fatores comuns e as respectivas variáveis observáveis. Os fatores comuns são aqueles compartilhados por todas as variáveis do problema e os fatores específicos são os erros residuais, segundo Possoli¹⁹ (1984 apud Maxwell, 1977).

A matriz de cargas fatoriais de dimensões p variáveis e q fatores permite a identificação do maior valor absoluto encontrado para cada variável, representada pela linha da matriz, de forma que um único fator fosse associado a cada variável. Somente depois que todas as variáveis atingem suas cargas fatoriais mais altas identificadas, é possível avaliar as comunalidades das mesmas e, posteriormente, nomear os fatores.

Os valores das cargas fatoriais devem ser estimados de forma a relacionar cada variável i aos fatores comuns da seguinte maneira (Manly, 1994):

$$X_i \equiv a_{ij} \cdot F_1 + a_{ij} \cdot F_2 + \dots + a_{ij} \cdot F_q + e_i \quad (4.3)$$

¹⁹ POSSOLI, S. (1984). Técnicas de análise multivariada para avaliação das condições de saúde dos municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.18, n.5, p.288-300. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v18n4/04.pdf> Acesso em 07/06/08.

Sendo:

X_i = variável com média zero e variância unitária (para $i = 1, 2, 3, \dots, p$);

a_{ij} = carga fatorial associada à variável i e ao fator j (para $j = 1, 2, 3, \dots, q$);

F_j = fator comum j com média zero e variância unitária;

e_i = fator específico da variável i de média zero, não correlacionado com os fatores comuns.

Normalmente, para melhorar o resultado da AF, é empregada a rotação entre eixos, pois assim, a variância dos primeiros fatores pode ser redistribuída para os demais. Desta forma, os eixos de referência dos fatores devem ser rotacionados até que se atinja um padrão mais simples e significativo (Reis, 2001; Hair Jr *et al.*, 2005).

No presente trabalho, foram feitas simulações com as diversas possibilidades de rotação, observando qual tipo produzia os melhores resultados, ou seja, as maiores correlações. Com isso, foi possível selecionar a rotação do tipo *Varimax Raw*. As cargas fatoriais de valor absoluto acima de 0.50 foram consideradas significativas para agrupar as variáveis ao fator, de acordo com as orientações de Manly (1994).

b) Análise das Comunalidades

As comunalidades definidas como os “índices atribuídos às variáveis originais que expressam, em termos percentuais, o quanto da variabilidade de cada variável é explicada pelo modelo de AF estimado” (Artes, 2006) representam a variância de uma variável observada, contabilizada para os fatores comuns. No modelo fatorial ortogonal, a comunalidade é calculada pela soma dos quadrados das cargas fatoriais relativas a cada variável (Kim & Mueller, 1986). Com esses índices, foi possível avaliar se as variáveis foram bem explicadas pela solução fatorial apresentada. Cabe ressaltar que as comunalidades não variaram com a alteração do tipo de rotação entre fatores (Soler, 2006).

De acordo com Hair Jr *et al.* (2005), as comunalidades com valores próximos de 0.50 foram consideradas satisfatórias. A sugestão dada por esses autores foi aumentar o tamanho

da amostra para obter melhores índices das comunalidades ou analisar cada variável para possível exclusão. Essa última ideia foi compartilhada por Carvalho & Matias-Pereira (2007) que apontaram o descarte de uma variável do conjunto inicial para obter resultados de comunalidades mais satisfatórios.

Como este trabalho tem o intuito de desenvolver uma análise exploratória e não confirmatória, não houve necessidade de refazer a análise das comunalidades com as variáveis selecionadas.

c) Cálculo dos Escores Fatoriais

O escore fatorial é um valor que indica a posição de cada observação no espaço (Figura 4.3) de fatores comuns (Dillon & Goldstein, 1984 apud Carvalho *et al.* 2007).

Figura 4. 3– Exemplo de representação dos escores fatoriais para p variáveis e q fatores comuns.

Esse valor é calculado para todas as variáveis, de modo que, para cada variável, a média dos escores seja zero e o desvio padrão obtido seja um (Velicer & Jackson²⁰, 1990 apud Carvalho *et al.*, 2007).

A matriz de escores fatoriais (n observações por q fatores) é calculada por (Dillon & Goldstein, 1984 apud Carvalho *et al.*, 2007):

$$E_{kj} = x_{k1} \cdot b_{1j} + x_{k2} \cdot b_{2j} + x_{k3} \cdot b_{3j} + \dots + x_{ki} \cdot b_{ij} \quad (4.4)$$

Sendo:

E_{kj} = escore fatorial relativo à observação k ($k=1,2,\dots, n$) para cada fator j ($j=1,2,\dots, q$) extraído;

b_{ij} = coeficientes de regressão linear estimados entre valores das i variáveis e j fatores;

x_{ki} = valor obtido a partir da observação k para cada variável i .

Em notação matricial, E foi representada como a matriz de dimensões $n \times q$ resultante do produto das variáveis com os coeficientes de regressão, da seguinte forma:

$$E_{(n,q)} = x_{(n,p)} \cdot b_{(p,q)} \quad (4.5)$$

Essas variáveis originais foram substituídas pelas respectivas variáveis padronizadas w , a partir da média e o desvio padrão dos valores x da variáveis i :

$$w_{ki} = \frac{(x_{ki} - \bar{x}_i)}{\sqrt{S_{x_i}}}$$

Além disso, os coeficientes de regressão b_{ij} podem ser substituídos pelos pesos Beta (β), obtidos da matriz de p variáveis padronizadas e q fatores. Desta forma, os escores fatoriais podem ser reescritos como:

$$E_{(n,q)} = w_{(n,p)} \cdot \beta_{(p,q)} \quad (4.6)$$

²⁰ VELICER, W.F.; JACKSON, D.N. (1990) Component analysis versus common factor analysis: some issues in selecting an appropriate procedure. *Multivariate behavioral research*, v.25, p1-28.

O escore médio final $\overline{E}$ representa um índice, entre 0 e 1, o qual foi obtido pela ótica dos funcionários e, portanto, possibilita o gestor visualizar de forma imediata a situação das informações investigadas.

d) Interpretação dos Fatores

A interpretação dos fatores é relacionada ao agrupamento das variáveis que foram identificadas pelas cargas fatoriais mais significativas, isto é, o nome ou rótulo que foi dado ao fator depende de uma análise subjetiva de todas as variáveis que compõem esse fator. Em caso de dúvida na definição adequada do rótulo, foi observada a correlação que exerceu maior influência no fator, ou seja, a variável cuja correlação fosse maior que as demais indicou o nome daquele fator.

É fundamental um cuidado especial na interpretação dos fatores, pois o programa utilizado pode, pelos critérios adotados do modelo fatorial, excluir alguma variável importante do processo. Nesse caso, o usuário / pesquisador deve ter conhecimento prático para manter aquela variável e analisar o problema com ela.

O método da AF permite associar uma relação com os sinais das cargas fatoriais. O sinal positivo indica variáveis relacionadas ao fator no mesmo sentido. Os fatores foram interpretados de forma independente e, portanto, os sinais de um fator não interferiram na análise do outro.

Cabe lembrar que cada fator extraído / retido pela AF foi interpretado pela autora como um indicador de desempenho a ser analisado. Isto quer dizer que o nome dado a um certo fator, será o rótulo do indicador identificado e obtido pela AF.

4.9. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES PELOS ESPECIALISTAS

Instrumentos de auxílio à tomada de decisão são interessantes em um sistema de gestão para complementar os resultados obtidos pela AF, como reforça Mingoti (2005), ao afirmar que há “ [...] outras técnicas que podem ser usadas para hierarquizar os atributos medidos ... e... construir combinações lineares para ordenação desses elementos, como o AHP – Analytical Hierarchy Process”.

Neste trabalho, adotou-se a avaliação dos indicadores por intermédio da consulta a especialistas, no intuito de gerar um ranqueamento deles em ordem de importância ou prioridade. Assim, recorreu-se ao senso de valor de cada especialista, através de comparações entre os referidos fatores, dois a dois, para construir a matriz de comparações inspirada no método idealizado por Saaty (1991), denominado *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Esta última etapa do trabalho compreendeu a seleção de especialistas, o levantamento da opinião destes, a avaliação dos pesos indicados por esses especialistas e a análise final dos resultados, comparando-os com a opinião dos funcionários entrevistados.

a) Seleção de especialistas

A seleção de especialistas foi necessária, pois se desejou conhecer a importância de um conjunto de informações não conhecidas no campo de gerenciamento de RSS. No presente estudo, cada especialista apontou quanto um indicador é mais importante que outro, de modo que todos indicadores fossem comparados par a par.

O perfil dos especialistas foi composto por professores de instituições de ensino, profissionais da área da saúde, prestadores de serviços em resíduos sólidos e profissionais liberais que atuam na área dentro da prefeitura de São Carlos.

Antes de iniciar a participação desses especialistas, foi solicitado um parecer sobre a inclusão destes no grupo de entrevistados, pois tal etapa não havia sido prevista inicialmente. A entrevista com esses especialistas só foi possível após a aprovação pelo comitê de ética.

A consulta a especialistas compreendeu 7 profissionais, definidos numericamente em função do tempo exigido para entrevistar cada especialista e do prazo para o término deste trabalho. Além disso, entendeu-se que o conteúdo de informações obtidas por esses profissionais foi satisfatório ao desenvolvimento do trabalho.

b) Julgamento dos indicadores pelos especialistas

O uso do indicador depende de quem pretende aplicá-lo ou analisá-lo em um sistema de gestão de processos, produtos ou serviços. Por isso, cada especialista respondeu, de acordo com sua própria experiência e vivência, considerando um único critério para avaliar o desempenho do gerenciamento de RSS através dos indicadores apresentados. Esse critério de

avaliação, tanto para as variáveis quanto para os indicadores avaliados pelos especialistas, foi apontar os benefícios que a informação (variável ou indicador) pode proporcionar ao gerenciamento de RSS do referido estabelecimento.

Para a realização da entrevista, os documentos necessários foram o termo de consentimento à pesquisa (Apêndice 4.2), a folha de resposta (matriz comparativa) preenchida pela autora e uma folha contendo as orientações para o especialista conduzir sua avaliação (Apêndices 4.3 e 4.4).

b.1). Informações dadas aos especialistas

Antes de iniciar as entrevistas, cada especialista leu e assinou, em duas vias, o Termo de Consentimento à Pesquisa para registrar sua participação voluntária na pesquisa. Além disso, cada participante recebeu uma carta explicativa sobre a pesquisa e o envolvimento dos especialistas no trabalho, juntamente com as orientações sobre a atribuição da importância para cada comparação de par de indicadores.

Essas orientações visaram a informar o especialista sobre as variáveis e os indicadores em análise, bem como sobre o grau de importância adotado (Quadro 4.4) para avaliar tais informações. Primeiramente, foram analisadas as variáveis e, em seguida, os indicadores de desempenho que agruparam essas variáveis.

Grau de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Ambas variáveis / ambos indicadores contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento do especialista favorecem levemente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.
5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento do especialista favorecem moderadamente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.
7	Importância muito grande ou demonstrada	A experiência e o julgamento do especialista favorecem acentuadamente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.

Quadro 4.4 – Escala Adotada para Avaliação das Variáveis de Observação e Indicadores

b.2). Registro das avaliações

O registro das avaliações foi feito individual e pessoalmente com cada especialista, no horário disponibilizado por eles, permitindo que a pesquisadora esclarecesse qualquer dúvida durante a avaliação desses julgamentos. A folha de respostas para registro dos julgamentos (Apêndice 4.4) foi preenchida pela pesquisadora, da seguinte maneira:

1) cada linha da matriz representou a informação a ser comparada com as demais informações (relativas às colunas), conforme a escala apresentada anteriormente;

2) no caso da informação da linha ser considerada menos importante do que a da coluna, o valor atribuído àquela comparação foi o inverso do valor dado. Exemplo: informação menos importante que outra e o grau foi 3, então, o valor dado foi $1/3$.

Por fim, todos resultados coletados foram reunidos em uma única tabela, de forma idêntica à descrita anteriormente, porém cada célula desta foi calculada pela média aritmética dos pesos atribuídos pelos especialistas, tanto para as variáveis quanto para o indicadores. Ao final, calculou-se a média aritmética dos valores obtidos pelos indicadores por linha, cujo resultado final representou a posição ocupada pelo indicador e, conseqüentemente, a sua classificação junto aos demais indicadores avaliados.

Esse resultado final apontou os indicadores, sob o ponto de vista dos especialistas, a serem priorizados no gerenciamento dos resíduos em um estabelecimento de saúde, a fim de que haja melhoria de desempenho neste sistema.

Admitiu-se que a opinião de cada especialista tivesse a mesma importância e, portanto, a média final dos pesos dos indicadores representou a avaliação média dos indicadores dada pelos especialistas.

c) Avaliação da Consistência dos Pesos Atribuídos pelos especialistas

Uma das desvantagens da aplicação do método *AHP* é verificar a coerência dos pesos atribuídos pelos especialistas, pois estes pesos podem não ser consistentes. De acordo com Michaelis (2008), coerência pode ser a *"conexão ou nexo entre os fatos"* e consistência é *"estado de uma coisa que promete durar ou não ter mudança"*.

Neste sentido, Saaty (1991) empregou o conhecimento de autovalores e autovetores. O autovetor (vetor característico ou vetor adequado) de uma matriz A é um vetor w diferente de

zero, de modo que $A.w = \lambda.w$ e os valores de λ correspondem aos autovalores (valores característicos ou valores adequados).

Assim, w será um autovetor se, para qualquer λ , a solução de $[(A - \lambda I) \cdot w = 0]$ for do tipo não trivial (não-zero). Os componentes w constituem um conjunto de soluções de um sistema homogêneo linear com a matriz $(A - \lambda I)$. Esse sistema apresenta a solução $w_1 = \dots = w_n = 0$, onde $w = (w_1, \dots, w_n)$. Assim, a matriz ou determinante de $(A - \lambda I)$ deve ser zero. Este determinante é o polinômio de ordem n em λ , expresso como $\lambda^n - a_1 \cdot \lambda^{n-1} + \dots + (-1)^n$. As raízes $\lambda_i, i = 1, 2, \dots, n$ da equação $(A - \lambda I) = 0$ são os autovalores desejados.

Assim, quando uma matriz de julgamentos apresenta todos os julgamentos coerentes entre si, tem-se $\lambda = n$, onde n é a ordem da matriz de julgamentos.

No presente trabalho, a verificação da consistência dos pesos dados pelos especialistas foi realizada segundo orientação dado por Saaty (1991). Para exemplificar, será adotada uma matriz-exemplo dada por:

Exemplo de Matriz final de julgamentos			
Variável	V1	V2	V3
V1	1,00	0,31	0,20
V2	0,25	1,00	0,28
V3	0,35	0,26	1,00
soma	1,60	1,57	1,48

a) Passo 1 – Normalizar a matriz de julgamentos

A matriz final dos julgamentos foi obtida pela média dos pesos dados por todos especialistas. Para normalizar os dados dessa matriz, foi calculada a soma das médias dos pesos por coluna. Em seguida, o valor padronizado de cada célula foi obtido dividindo o valor da célula pela soma da referida coluna, como se observa pelo exemplo apresentado na Tabela 4.3

b) Passo 2 – Calcular o vetor média das linhas

A partir da matriz normalizada, calculou-se a média das linhas, gerando o vetor média das linhas.

c) Passo 3 – Calcular o vetor coluna

O valor de cada linha do vetor coluna foi obtido calculando a soma do produto do vetor média pelo elemento, por linha, da matriz de julgamentos apresentada inicialmente.

d) Passo 4 – Obter o valor do $\lambda_{\max}$

Dividindo cada elemento do vetor coluna pelo respectivo vetor média permitiu obter o vetor λ . Em seguida, calculou-se a média dos valores de cada elemento do vetor λ e obteve-se o $\lambda_{\max}$, como se observa pela Tabela 4.3.

e) Passo 5 – Obter o valor do IR (Índice Randômico)

Com base na Tabela 4.4, dada por Saaty (1991), verificou-se o número de elementos da matriz (no caso do exemplo dado, $n = 3$) e extraiu-se o IR (no caso, $IR = 0,58$).

f) Passo 6 – Calcular o IC (Índice de Consistência)

O Índice de Consistência foi calculado pela expressão 4.10, sendo n a ordem da matriz.

$$IC = \frac{[\lambda_{\max} - n]}{[(n - 1)]} \quad (4.10)$$

g) Passo 7 – Calcular a RC (Razão de Consistência)

A Razão de Consistência foi calculada pela expressão 4.11, a partir dos dados identificados nos passos 5 e 6. Segundo Saaty (1991), para os pesos dados serem coerentes, deve ser atendido o seguinte critério: $RC \leq 0,10$. Quanto mais próximo de zero for essa razão, mais consistente estará a matriz (Saaty, 1991).

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (4.11)$$

Tabela 4.3 – Exemplo da Análise de Consistência dos Pesos dados pelos Especialistas

Variável	Matriz normalizada			Média das linhas	Vetor coluna	vetor $\lambda =$ (vetor coluna / vetor média)	N = 3, então	IC = $(1,5 - 3) / (3-1) =$ 0,0475
	V1	V2	V3					
V1	1 / 1,60 = 0,63	0,20	0,14	0,32	0,49 *	1,5	IR = 0,58 (Tabela 4.4)	IC = 0,0475 RC = 0,0475 / 0,58 = 0,082
V2	0,16	0,64	0,19	0,33	0,51	1,5		
V3	0,22	0,17	0,68	0,35	0,55	1,6		
				Média	vetor $\lambda_{\max}$	1,5		RC = 0,082 < 0,10

* $0,32 \times 1 + 0,33 \times 0,31 + 0,35 \times 0,2 = 0,49$

Tabela 4.4 – Valor do Índice Randômico (IR) obtido em função da ordem da matriz (n).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Saaty, 1991.

Os especialistas foram entrevistados separadamente pela dificuldade de reuni-los em um único evento, além do tempo necessário para conseguir finalizar a atribuição de pesos para todas as variáveis e indicadores propostos. Também se entendeu que cada entrevistado poderia, sem a interferência do outro, julgar essas informações com suas próprias reflexões ao invés do evento, que por ser coletivo, poderia alterar o julgamento dado pelo especialista.

d) Análise Integrada dos Indicadores

Com o resultado final da posição / classificação dos indicadores e das variáveis obtidos pelo método *AHP*, foi possível compará-los com os resultados indicados pela AF. Assim, foi verificado se os indicadores apontados pelos funcionários como mais importantes estavam associados às mesmas variáveis agrupadas pela AF, bem como se os indicadores priorizados foram os mesmos sugeridos pela opinião dos especialistas.

Cabe ressaltar que os primeiros indicadores (fatores) identificados pela AF são os mais importantes a serem extraídos, segundo a opinião dos funcionários, diferentemente do método *AHP* que ordena tais indicadores conforme o julgamento dado pelos especialistas.

Com os resultados dessas interpretações, obteve-se uma avaliação mais profunda sobre gerenciamento de resíduos no referido estabelecimento de saúde, sob o aspecto ambiental e operacional, mas, sobretudo, foi possível associar tal processo a um modelo de avaliação por intermédio dos indicadores.

4.10. CÁLCULO DO ÍNDICE GLOBAL

A classificação dos indicadores de desempenho realizada com o suporte das opiniões de especialistas possibilitou que pesos fossem atribuídos aos diversos fatores, viabilizando assim a proposição de um índice cuja avaliação global permitisse a melhor compreensão do gerenciamento de RSS em nível do estabelecimento estudado.

O índice de desempenho proposto, denominado Índice Global (IG), resulta da média ponderada pelos referidos pesos dos escores fatoriais na escala de zero a um (0 a 1). Para cada fator, a unidade (1) representa o escore fatorial máximo correspondente à pontuação máxima das variáveis agrupadas por fator e zero (0) o escore fatorial mínimo correspondente à pontuação mínima das mesmas variáveis.

Esse índice calculado com base nas 19 variáveis de observação selecionadas (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27) considerou:

- os coeficientes dos escores das variáveis significativas para cada fator, os quais foram obtidos diretamente pelo programa *Statistica 7.0*;
- os valores máximo e mínimo da escala adotada para cada variável, em função do nível de detalhamento das respostas (escalas: 1 e 3; 1, 3 e 5; ou 1, 3, 5 e 7) e,
- os valores padronizados das respostas, pela média e desvio padrão, de cada variável.

O IG corresponde a um valor na faixa de zero(0) a um(1) que pode ser avaliado para cada entrevista individualmente, ponderando-se por pesos as pontuações, ou seja, os escores fatoriais na escala de zero (0) a um (1), por:

$$IG_n = \sum_{j=1}^q \left[\frac{\hat{F}_{nj} - F_{\min j}}{F_{\max j} - F_{\min j}} \right] * \overline{W}_j \quad (4.12)$$

Sendo:

IG_n = índice global da entrevista n ($n=1, 2, \dots, 98$);

$\hat{F}_{nj}$ = escore do fator j obtido para a entrevista n ;

$\overline{W}_j$ = peso relativo do fator j , avaliado por $\overline{W}_j = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^q W_j}$, sendo

W_j o peso médio do fator j obtido conforme indicação do item “Resultados Obtidos”.

Assim, $F_{\max_j}$, o máximo valor possível para o fator j , resultante da ponderação dos melhores índices de resposta para as variáveis que compõem esse fator, pode ser expresso por:

$$F_{\max_j} = \sum_{i \in n_j} C_{ij} \cdot Z_{\max_i} \quad (4.13)$$

$F_{\min_j}$, o mínimo valor possível para o fator j , resultante da ponderação dos piores índices de resposta para as variáveis que compõem esse fator, pode ser avaliado por:

$$F_{\min_j} = \sum_{i \in n_j} C_{ij} \cdot Z_{\min_i} \quad (4.14)$$

Sendo:

C_{ij} = coeficiente da variável i no modelo de avaliação do escore do fator j ;

n_j = conjunto das variáveis significativas na composição do fator j .

Os parâmetros $Z_{\max}$ e $Z_{\min}$ representam, respectivamente, os valores máximo e o mínimo da escala de resposta não padronizada para cada variável. Ambos os valores foram calculados considerando apenas as variáveis mais significativas à avaliação do fator, isto é, aquelas cujas cargas fatoriais apresentaram valores superiores a 0,5.

Assim, $Z_{\max_i}$, o máximo valor da escala de resposta, padronizado para a média e desvio padrão das respostas observadas para a variável i ($i = 1, 2, \dots, 19$), significativa à composição do fator j ($j = 1, 2, \dots, 7$), pode ser expresso como:

$$Z_{\max_i} = \frac{R_{\max_i} - R_{med_i}}{dpR_i} \quad (4.15)$$

$Z_{\min_i}$, o mínimo valor da escala de resposta, padronizado para a média e desvio padrão das respostas observados para a variável i ($i = 1, 2, \dots, 19$), significativa à composição do fator j ($j = 1, 2, \dots, 7$), pode ser avaliado por:

$$Z_{\min_i} = \frac{R_{\min_i} - R_{med_i}}{dpR_i} \quad (4.16)$$

Sendo:

$R_{\max_i}$ = nível máximo de resposta possível (no caso, 3, 5 ou 7) para a variável i ;

$R_{\min_i}$ = nível mínimo de resposta possível (no caso, 1) para a variável i ;

R_{med_i} = nível médio das respostas não padronizadas obtidas para a variável i ; e

dpR_i = desvio padrão das respostas não padronizadas obtidas para a variável i .

Portanto, a média aritmética dos índices globais avaliados pela equação (4.14) fornece um panorama do gerenciamento dos RSS em nível do estabelecimento em que as entrevistas foram aplicadas. Observa-se que as pontuações médias relativas aos fatores permitem identificar quais deles foram melhor avaliados e quais necessitam de maior ênfase para que o Plano de Gerenciamentos de RSS (PGRSS) tenha êxito.

Dessa maneira, a análise de frequência dos valores obtidos para o índice global das entrevistas pode dar uma idéia sobre a sua distribuição dentre os funcionários do estabelecimento analisado.

5. RESULTADOS OBTIDOS

O capítulo deste trabalho apresenta os resultados obtidos sob a ótica dos funcionários do estabelecimento estudado. As respostas apontaram diferentes níveis de esclarecimento, o que permitiu identificar escalas de respostas distintas a cada variável analisada.

A técnica multivariada adotada (análise fatorial) possibilitou identificar alguns indicadores qualitativos para auxiliar ao gerenciamento dos RSS, com base na opinião dos funcionários entrevistados. O emprego do método *AHP* permitiu avaliar tais indicadores, sob o ponto de vista dos especialistas, quanto à relevância das informações no processo de gerenciamento de RSS.

Os resultados obtidos foram organizados nos seguintes itens: Identificação das Variáveis de Observação, Elaboração do Roteiro de Entrevista, Diagrama da Cadeia Geradora de RSS, Elaboração do Fluxograma das Inter-Relações entre as Variáveis de Observação, Realização das Entrevistas, Análise Estatística das Variáveis, Análise de Desempenho do Gerenciamentos dos RSS.

5.1. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO

As variáveis de observação foram levantadas considerando os aspectos mais relevantes ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: conhecimentos gerais, aspectos legais e normativos do gerenciamento de RSS, aspectos de biossegurança, etapas do gerenciamento de RSS (segregação, coleta, acondicionamento, transporte interno, armazenamento externo, tratamento e disposição de RSS), treinamento e capacitação de pessoal, PGRSS e coleta seletiva.

Esses aspectos puderam organizar as informações coletadas, partindo de questões mais amplas como os conceitos relativos a RSS até indagações mais complexas referentes à prática realizada por cada funcionário durante as etapas de gerenciamento. Assim, foram identificadas as 29 variáveis de observação de modo a captar, de forma sintética, todos esses aspectos, como se observa no Quadro 5.1.

VARIÁVEIS QUALITATIVAS IDENTIFICADAS NO MAIOR ESTABELECIMENTO GERADOR DE RSS EM SÃO CARLOS - SP		
1 - Conhecimento sobre o que representam RSS	11 - Consequência 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 - Frequência de interação da chefia com o funcionário
4 - Nível de observação do funcionário para os procedimentos realizados pelos colegas	14 - Forma segregação de resíduos praticada pelos funcionários	24 - Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizado pela chefia
5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	15 - Tipo coleta interna de RSS	25 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS
6 - Conhecimento sobre normas e leis de gerenciamento dos RSS	16 - Conhecimento sobre a quantidade de RSS gerada	26 - Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões sobre RSS
7 - Conhecimento sobre normas e leis de periculosidade dos RSS	17 - Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	27 - Julgamento da viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento
8 - Conhecimento sobre normas e leis 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	19 - Conhecimento sobre local armazenamento externo de RSS	29 - Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida
10 - Frequência de manuseio de RSS	20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	

Quadro 5.1– Variáveis de observação

É importante destacar que as variáveis de observação foram elaboradas de modo a investigar apenas o gerenciamento de resíduos dos grupos A (potencialmente infectantes), D (comuns) e E (perfurocortantes), pois os resíduos químicos (B) e radioativos (C) não representaram objeto de interesse neste trabalho, além de necessitarem de estudo detalhado sobre a especificidade dos procedimentos e legislações pertinentes a eles.

5.2. APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE DO ROTEIRO DE ENTREVISTA

Após a elaboração do roteiro de entrevista, o mesmo foi aplicado, preliminarmente, em 20 funcionários da Unimed Alexandrina, os quais ocupam distintas formações profissionais, abrangendo representantes da limpeza geral, da central de materiais, além dos enfermeiros e

auxiliares e técnicos de enfermagem. As entrevistas foram realizadas no período diurno com o acompanhamento da enfermeira responsável pela Comissão de Controle e Infecção Hospitalar (CCIH).

O número de entrevistados do pré-teste foi baseado na Lei dos Grandes Números que considera um mínimo 5 (cinco) vezes os níveis de escala de respostas (Meyer, 2000), ou seja, com a possibilidade de existir até 4 níveis de resposta (1, 3, 5 e 7), então, o número mínimo de entrevistados estimado foi de 20 funcionários.

O pré-teste possibilitou verificar a necessidade de ajuste na forma de questionamento de cada variável para se tornar um instrumento útil à coleta de dados nesta pesquisa. Essa avaliação prévia mostrou que o roteiro foi bem estruturado, pois houve interpretação suficiente por parte dos entrevistados da Unimed. Além disso, cabe ressaltar que os níveis de respostas obtidas na Unimed apresentaram pouca variação quanto ao detalhamento das mesmas, pois as informações registradas aproximaram-se muito bem das orientações transmitidas pela CCIH deste estabelecimento.

5.3. ELABORAÇÃO DO FLUXOGRAMA DA CADEIA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

O fluxograma apresentado pela Figura 5.1 foi elaborado com base nas informações registradas durante o acompanhamento dos procedimentos internos praticados pelos funcionários da Santa Casa de São Carlos, no período de abril a dezembro de 2007. Esse diagrama identificou os procedimentos adotados pelo estabelecimento gerados de RSS, segundo as recomendações da RDC nº 306/2004 e Resolução do Conama nº 358/2005. A cadeia geradora de resíduos identificada no local considera as principais etapas de gerenciamento de RSS: segregação; acondicionamento, coleta e transporte internos; armazenamento e coleta externos até a disposição final.

Segundo a orientação da RDC nº 306/2004, os RSS devem ser segregados em recipientes descartáveis (caixas de papelão) devidamente identificadas para resíduos perfurocortantes (grupo E), em sacos brancos para resíduos potencialmente infectantes (grupo A) e em sacos pretos para resíduos sólidos comuns (grupo D), ambos colocados em coletores com pedal para

posterior coleta e transporte em carro de fibra. Todos estes serviços: coleta, acondicionamento e transporte foram realizados pela equipe da limpeza (Figura 5.1).

Observou-se que os resíduos potencialmente infectantes são acondicionados em sacos brancos e transportados em um carro coletor de fibra com tampa e rodas de borracha, que, após lavado, era utilizado para coleta dos resíduos sólidos comuns (sacos pretos). Após a coleta de cada grupo de resíduos, estes são acondicionados na parte externa do prédio, próximo ao portão de saída de veículos, porém em ambientes separados e construídos conforme as orientações da RDC nº 306/2004 (Figura 5.1).

Os resíduos gerados nos quartos são segregados em resíduos comuns e potencialmente infectantes. Os resíduos gerados na sala de medicação são separados em resíduos comuns e RSS (perfurocortantes e potencialmente infectantes), sendo aqueles gerados na copa segregados em comum, RSS e recicláveis. Estes últimos foram condicionados internamente em caixas de papel na sala de medicação, copa ou expurgo e foram carregados manualmente pela equipe de limpeza até um galpão aberto e coberto, localizado na parte externa do estabelecimento, próximo ao portão de coleta dos resíduos.

Os resíduos recicláveis, observados na segregação, foram frascos de vidro, papel de escritório e papelão, embalagens plásticas de material de limpeza. Os copos plásticos não são separados para reciclagem. Os vidros, após lavagem, desinfecção e esterilização pela equipe da central de materiais, são reaproveitados dentro da Santa Casa para colocação de medicamentos líquidos. Os demais recicláveis separados são doados pela Santa Casa à cooperativa municipal que os coleta no bairro (Ecoativa).

Os lençóis sujos são colocados no *humper*, os resíduos comuns e os potencialmente infectantes são coletados em sacos pretos e brancos, os resíduos perfurocortantes são acondicionados em caixas de papelão e os recicláveis armazenados no expurgo de cada setor.

Tanto os RSS quanto os resíduos comuns são coletados pela empresa VEGA Engenharia Ambiental S/A que, desde 2006, faz parte do grupo Solví, uma holding controladora de empresas que atua nos segmentos de resíduos, saneamento e valorização energética.

Os resíduos comuns são coletados pelos caminhões compactadores da coleta regular de resíduos sólidos urbanos e encaminhados para o aterro sanitário municipal, distante 13 km do centro da cidade, o qual está classificado de forma adequada com o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) - pontuado em 9,0 para o ano 2006 e em 10,0 para o ano 2007 (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007).

Figura 5.1 – Cadeia de Resíduos de Serviços de Saúde Identificada na Santa Casa de São Carlos

Os RSS são coletados em veículos menores (Figura 5.2) por equipe habilitada e devidamente equipada com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), sendo acondicionados no aterro municipal (Figura 5.3) em contêineres fechados para serem levados por caminhão (às terças, quintas e sábados) ao município de Campinas, o qual dista cerca de 125 km de São Carlos, para tratamento por micro-ondas pela empresa MB Engenharia.

Figura 5.2 – Coleta externa dos RSS pela VEGA Engenharia ambiental.

Fonte: Silva & Almeida, 2006.

Figura 5.3 – Sistema de descarregamento dos RSS no aterro sanitário de São Carlos para posterior transporte à Campinas.

Fonte: Silva & Almeida, 2006.

Após esse tratamento, como orienta a Resolução Conama nº 358/2005, os resíduos são dispostos no aterro municipal (Figura 5.4).

Figura 5.4 – Vista geral do aterro sanitário de São Carlos em 2006.

Fonte: São Carlos, 2006

5.4. PANORAMA GERAL DOS RSS DA SANTA CASA DE SÃO CARLOS

A Irmandade de Santa Casa de São Carlos foi fundada em 12/04/198, atendendo São Carlos e região (Ibaté, Porto Ferreira, Descalvado, Ribeirão Bonito e Santa Rita do Passa Quatro). Cerca de 70% dos atendimentos representam o Sistema Único de Saúde (SUS) e 30% representam os convênios (Silva & Almeida, 2006).

Os serviços prestados à população são serviços relativos à Maternidade, Serviços Médicos de Urgência, Serviço de Diagnóstico por Imagens, Serviços de Oncologia, Serviços de Hemodinâmica, Cirurgias Cardíacas, Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica, Terapia Intensiva Geral e Cardíaca. O hospital possui uma área total de aproximadamente 22.700 m² e cerca de 23.500 m² de área construída, composta por 5 blocos de 3 pavimentos cada. O estabelecimento conta com 323 médicos e 786 funcionários, oferecendo 330 leitos e realizando diariamente, em média, 195 atendimentos, 69 internações e 26 cirurgias (Silva & Almeida, 2006).

De acordo com os dados apresentados por Silva & Almeida (2006) e Silva (2007), a caracterização dos resíduos gerados pelo estabelecimento era composta, em sua grande maioria, por resíduos de classe A em 2005 e 2006, período em que havia pouco reforço na capacitação de funcionários para segregação adequada de resíduos.

A partir de 2007, houve um aumento na geração dos resíduos pesados no mesmo período que em 2005, passando de 31.761 kg mensais para 35.250 kg; no entanto, houve uma redução de resíduos gerados pelos grupos D e E, como se observa pela Tabela 5.1. Isto é explicado pelo fato de que, durante o ano de 2006, houve intensa capacitação e treinamento realizados pelas chefias dos setores, da CCIH e da Hotelaria com todos funcionários que manipulam qualquer tipo de resíduo, o que causou uma melhora no manuseio destes materiais, culminando em uma segregação adequada e em conformidade com as orientações dadas pela ANVISA.

Tabela 5.1 – Caracterização dos resíduos controlados anualmente pela Santa Casa de São Carlos - SP

Classe	Identificação dos Resíduos	Resíduos Gerados Exemplos	2005 *		2007 **	
			Kg/dia	Kg/mês	Kg/dia	Kg/mês
A	Potencialmente infectantes	Culturas e estoques de microrganismos, resíduos de laboratórios de manipulação genética, bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, carcaças, peças anatômicas, vísceras, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, órgãos, tecidos, fluidos orgânicos.	576,7	17.301	774	23.220
D	Comuns	Restos de alimentos, papel higiênico, papel e plásticos engordurados, fralda, resíduos de poda, gesso	396	11.880	348	10.440
E	Perfurocortantes	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas	86	2.580	53	1590
Total de RSS Gerados			1058,7	31.761	1175	35.250

Os resíduos dos grupos B (químicos) e C (radioativos) não foram pesados pelo gerador no período levantado, pois estes, segundo a legislação pertinente, possuem procedimentos distintos e são realizados por empresas especializadas.

* Fonte: Silva & Almeida, 2006

** Fonte: Silva, 2007.

Em 2005, os maiores geradores foram os setores clínicos com resíduos de classe A, setores cirúrgicos com resíduos de classe E, setor pediátrico com resíduos de classe D e Serviço de Nutrição e Dieta (SND) com resíduos de classe D (Silva & Almeida, 2006).

Foram feitas diversas formas de pesagem dos resíduos pela chefia da limpeza e hotelaria. A estratégia que retrata a pesagem real do estabelecimento é efetuada, ininterruptamente, durante 5 (cinco) dias consecutivos de geração de resíduos. O volume pesado nesse período estima com fidelidade o peso mensal gerado por cada grupo de resíduo.

5.5. ELABORAÇÃO DO FLUXOGRAMA DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO

Antes do início das entrevistas, procurou-se, de forma preliminar, interpretar o significado de cada variável e qual informação que essa poderia expressar, procurando identificar qual a implicação de uma variável em relação à outra. As variáveis foram então organizadas de acordo com o entendimento subjetivo da autora deste trabalho sobre as

relações existentes entre elas. Desta forma, foi possível elaborar a Figura 5.5, indicando o papel das variáveis no gerenciamento interno de resíduos do estabelecimento estudado, durante o período analisado. Esta representação foi utilizada posteriormente na fase de exclusão das variáveis durante a análise estatística dos dados.

Ao analisar o fluxograma elaborado (Figura 5.5), entendeu-se que a variável mais significativa foi a forma de segregação de resíduos praticada pelos funcionários (variável 14), pois a maioria das variáveis relacionaram-se com ela. Algumas variáveis que apresentaram razoável relevância foram aquelas que se relacionaram ao conhecimento de normas e leis sobre RSS (6 - gerenciamento de RSS, 7 - periculosidade dos RSS e 8 - segurança do trabalho), bem como as variáveis 13 (uso de EPI), 20 (forma de disposição final de RSS), 21 (tipo de tratamento dado aos RSS), 22 (tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários), 23 (frequência de interação da chefia com o funcionário) e 29 (procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida), pois observou-se que essas exerceram influência direta no processo de segregação.

Com esse fluxograma, foi possível identificar algumas variáveis relevantes ao gerenciamento dos RSS, sendo destacadas por representar os aspectos essenciais para que a prática do manuseio de resíduos seja mais efetiva no estabelecimento estudado.

5.6. REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS

O perfil dos participantes, como se observou na Tabela 5.2, consistiu basicamente do público feminino (87%), com maior destaque para os níveis médio (57,6%) e técnico (23,5%) entre as mulheres, diferentemente para os homens que apresentaram maior destaque para os cargos técnicos (33,3%) e nível superior (26,7%). Além disso, observou-se que para ambos os sexos, a maioria dos funcionários trabalha 12 horas seguidas por 36h de descanso.

Tabela 5.2 – Perfil dos Entrevistados da Santa Casa de São Carlos - SP

Informações Gerais		Sexo Feminino	%	Sexo Masculino	%
Nível de escolaridade	Quantidade Entrevistados	85	86,7	13	13,3
	Superior	5	5,9	4	26,7
	Técnico	20	23,5	5	33,3
	Médio	49	57,6	3	20,0
	Primário	11	12,9	1	6,7
Turno de Trabalho	12h/36h	62	70,0	10	66,7
	6 a 8h/dia	23	30,0	3	33,3

As entrevistas aplicadas com o roteiro aos funcionários da Santa Casa de São Carlos permitiram coletar as 98 respostas para as 29 variáveis originais, as quais puderam ser analisadas, após a finalização desta etapa de trabalho. As respostas registradas apresentaram níveis distintos de esclarecimento e para permitir uma análise fiel sobre a representatividade das respostas nestas escalas, todas as respostas foram padronizadas (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 – Respostas obtidas dos funcionários entrevistados para as 29 variáveis de observação identificadas

Entrevista	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27	v28	v29
1	3	5	5	3	3	5	1	1	3	7	3	3	3	3	3	1	3	3	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5
2	3	5	5	3	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	5	1	3	5	3	1	1	3	5	1	1	5	5	3	5
3	3	3	3	5	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	7	5	1	5	5	3	5
4	7	3	1	3	1	1	1	1	5	1	3	1	3	5	5	1	5	3	1	5	1	3	7	5	1	5	7	3	5
5	3	3	5	5	1	3	5	3	5	5	5	1	3	3	3	1	3	5	1	1	1	3	5	3	5	5	5	3	5
6	5	7	5	5	3	5	5	3	5	5	5	1	3	3	1	1	1	5	5	1	1	3	5	3	3	5	7	3	5
7	3	5	1	5	1	1	1	1	3	5	3	3	3	1	5	1	3	5	1	1	1	3	5	5	1	1	7	1	5
8	3	3	5	3	3	1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	1	3	5	1	1	1	3	5	3	1	5	5	3	5
9	3	3	5	1	1	1	1	1	3	5	3	3	3	3	5	3	3	5	1	5	1	3	1	3	1	3	5	3	1
10	3	3	5	5	1	5	1	1	5	3	3	5	3	3	5	1	5	5	1	5	5	3	3	5	1	5	7	3	5
11	5	3	3	5	5	1	1	1	3	7	3	3	3	3	3	1	3	5	3	3	1	3	7	5	3	1	5	3	1
12	5	3	5	5	5	3	1	1	5	3	3	5	3	3	3	1	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	5	3	5
13	3	3	5	5	3	1	1	1	3	7	5	3	3	3	3	1	3	5	1	3	1	3	5	5	1	5	5	3	5
14	7	3	5	5	3	1	1	1	5	1	3	5	3	5	3	1	5	5	5	3	5	3	3	5	1	5	7	3	3
15	3	3	5	5	1	1	1	1	5	3	3	1	3	3	5	1	5	5	3	3	5	3	3	5	1	3	5	3	5
16	5	3	5	5	1	1	3	3	5	1	3	3	3	3	3	1	5	5	3	3	1	3	7	5	1	1	5	3	5
17	5	5	3	1	3	1	1	1	5	5	3	1	3	3	5	3	1	5	5	1	1	1	3	1	3	5	5	3	5
18	3	3	5	1	1	5	1	5	5	7	3	3	3	5	1	1	3	5	3	3	1	3	3	3	1	5	5	3	5
19	3	1	5	3	1	1	1	1	3	5	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	5	7	3	5
20	7	5	5	3	1	3	3	1	5	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	1	5	5	3	5
21	3	3	5	5	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	1	5	3	3	3
22	3	1	1	3	1	1	1	1	5	5	5	3	3	3	3	1	3	5	1	3	1	5	5	5	1	3	5	3	5
23	3	3	5	3	1	1	1	1	5	3	5	3	3	3	5	1	3	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	5
24	3	5	5	3	1	1	1	1	3	5	3	3	3	3	3	1	3	5	1	1	1	5	3	3	1	5	3	3	5
25	3	3	1	1	1	1	1	1	5	1	5	3	3	3	3	1	5	5	1	1	1	3	3	5	1	3	1	3	5
26	3	3	5	3	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	5	1	3	5	5	5	5	5	7	5	1	5	5	1	1
27	5	7	5	3	1	3	3	1	5	1	5	3	3	3	3	1	3	5	1	3	1	5	3	5	3	5	5	3	5
28	5	3	3	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3	5	1	3	5	1	3	5	3	5	3	1	5	5	3	5
29	3	3	1	1	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	5	1	3	3	1	1	5	3	5	3	1	5	5	3	3
30	3	3	1	5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	5	1	3	5	3	1	1	3	7	1	1	3	5	3	5
31	3	3	1	3	1	1	1	1	3	7	3	1	3	3	5	1	3	5	3	1	1	5	7	5	1	3	5	3	3
32	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	5	1	3	3	3	1	3	3	3	1	1	3	7	3	1	5	5	3	5
33	3	7	5	3	1	1	1	1	3	1	5	3	3	3	5	1	3	5	3	3	1	3	3	1	1	5	5	3	3
34	3	1	5	3	1	1	1	1	3	7	3	1	3	3	1	3	5	5	3	1	1	1	1	1	1	5	5	1	3
35	3	3	5	5	1	1	1	1	5	5	3	3	3	3	3	1	5	3	1	1	1	1	3	1	1	5	5	3	5
36	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	1	5	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	5
37	3	3	5	3	1	1	1	1	3	1	5	3	3	3	3	1	5	3	3	3	1	3	7	1	1	1	5	3	3
38	3	3	5	1	1	1	1	1	5	1	3	1	3	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	1	1	5	5	3	5
39	3	3	5	3	1	1	1	1	5	1	5	3	3	3	3	1	3	3	3	1	1	1	5	3	1	5	1	3	3
40	3	5	5	1	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	5	1	3	1	1	1	3	5	5	1	1	5	5	3	5
41	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	1	3	5	1	3	1	3	5	5	1	3	5	3	5
42	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	5	5	1	3	1	1	5	3	1	5	5	3	3
43	7	5	1	5	1	1	1	1	3	3	5	3	3	3	5	1	3	5	1	1	1	1	3	5	1	5	5	3	5
44	3	5	5	3	1	1	1	1	3	1	5	3	3	3	3	1	1	5	1	1	1	3	3	5	1	3	5	3	3
45	3	3	1	3	3	1	1	1	5	1	3	3	3	3	5	1	5	5	1	3	3	1	5	3	1	5	5	3	5
46	3	5	5	3	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	5	1	5	5	1	3	1	1	5	3	1	3	5	3	3
47	3	3	1	5	1	1	1	1	3	5	3	1	3	3	5	1	5	5	5	3	1	3	5	5	1	5	5	3	5
48	3	7	1	3	1	1	1	1	3	1	5	3	3	1	5	1	5	5	3	3	1	3	5	5	1	5	5	3	1
49	5	3	5	1	1	1	1	1	3	1	7	3	3	5	5	1	3	5	5	3	3	3	5	1	1	1	5	3	1

Tabela 5.3 – Respostas obtidas dos funcionários entrevistados para as 29 variáveis de observação identificadas (continuação ...)

Entrevista	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27	v28	v29
50	5	3	1	5	1	1	1	1	5	1	5	1	3	3	5	1	3	5	5	3	1	3	5	3	1	5	5	3	5
51	1	3	5	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	5	3	1	3	5	1	1	1	3	1	3	1	3	5	3	5
52	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	5	1	3	5	1	1	1	3	3	5	1	5	5	3	3
53	3	3	5	1	1	1	1	1	3	7	3	3	3	3	5	1	3	5	5	1	1	3	3	5	1	5	5	3	3
54	1	3	5	3	1	1	1	1	5	3	3	1	3	5	5	1	5	5	1	1	1	3	5	5	1	5	5	3	5
55	3	7	5	5	3	1	1	1	3	5	7	1	3	5	5	1	5	5	1	1	1	3	3	5	1	5	5	3	5
56	3	3	5	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	5	3	1	3	1	5	3	1	3	1	3	1	5	5	3	5
57	7	7	5	3	3	1	1	5	3	5	3	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	7	3	5	5	7	3	3
58	3	5	5	3	1	1	1	1	5	1	3	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	5	5	3	3
59	3	3	3	3	1	1	1	1	5	5	5	3	3	5	5	1	5	5	5	3	1	3	3	3	1	5	3	3	5
60	3	5	1	5	1	1	1	1	3	5	3	1	3	5	5	1	5	5	1	1	1	3	5	5	1	5	5	3	5
61	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	3	1	3	5	3	1	3	3	5	1	1	1	1	5	1	5	5	3	5
62	5	5	1	3	1	5	1	5	3	3	3	3	3	5	5	1	5	5	5	3	5	1	5	5	1	5	5	3	5
63	3	3	1	3	1	1	1	1	5	1	3	3	3	3	3	1	3	5	5	3	5	1	1	5	1	3	5	3	5
64	3	3	5	5	1	1	1	1	5	3	3	3	3	3	3	1	1	1	5	3	1	3	3	3	1	1	5	3	3
65	3	3	5	3	1	1	1	1	3	5	3	3	3	5	5	3	5	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	3	5
66	3	5	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	5	3	1	5	5	5	1	1	3	3	3	1	1	5	3	5
67	3	3	5	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	5	3	1	3	5	5	1	1	3	3	3	1	5	5	3	5
68	1	3	5	5	1	1	1	1	3	1	3	3	3	5	3	3	5	5	5	3	1	3	5	5	1	5	5	3	5
69	3	3	5	5	1	1	1	1	3	1	7	5	3	5	3	3	5	5	5	3	1	3	5	5	1	5	5	3	5
70	3	5	5	5	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	1	3	5	1	1	1	1	5	1	5	3	3	5	
71	3	3	1	3	1	1	1	1	5	3	3	3	3	5	5	1	5	5	5	3	5	3	5	5	1	5	5	3	3
72	3	1	1	3	1	1	1	1	5	3	1	5	3	5	3	1	3	5	5	1	1	3	3	5	1	5	1	3	5
73	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	1	3	5	5	1	5	1	3	5
74	3	5	5	1	1	1	1	1	5	1	3	1	3	5	3	1	5	5	1	3	1	1	3	5	1	5	5	3	1
75	3	5	5	3	1	1	1	1	5	1	5	3	3	3	3	1	1	3	1	1	1	3	5	5	1	5	5	3	5
76	3	5	1	5	1	1	1	1	5	1	5	3	3	5	3	1	5	5	3	1	1	1	1	3	1	5	5	3	3
77	3	3	5	3	1	1	1	1	5	1	5	1	3	3	3	1	5	5	3	3	1	3	3	5	1	5	1	3	5
78	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	3	3	3	5	3	1	3	5	1	3	1	3	3	5	1	5	5	3	1
79	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	7	3	3	5	3	1	5	5	3	1	1	1	1	5	1	5	5	3	5
80	3	5	5	3	1	1	1	1	3	1	3	3	3	5	3	1	5	5	3	1	1	3	1	5	1	5	5	3	5
81	3	5	5	3	1	1	1	1	5	1	3	1	3	5	3	1	5	5	1	1	1	3	3	5	1	5	5	3	3
82	5	5	5	3	5	1	1	5	5	1	1	1	3	5	5	1	5	5	3	3	3	3	5	5	1	5	7	3	3
83	3	5	5	3	1	1	1	1	5	3	7	5	3	3	5	1	5	1	1	1	1	3	1	5	1	5	5	3	5
84	3	5	5	1	1	1	1	1	5	1	5	3	3	3	5	1	5	5	1	1	1	3	5	5	1	5	3	3	3
85	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	7	1	3	5	5	1	5	5	1	3	1	3	5	5	1	5	5	3	5
86	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	5	3	3	5	5	5	5	5	1	1	1	3	3	5	1	5	5	3	5
87	3	5	5	5	1	1	1	1	5	3	7	3	3	5	5	1	5	1	3	3	1	3	3	5	1	5	5	3	5
88	3	5	5	5	1	1	1	1	5	1	3	3	3	5	5	1	5	1	1	1	1	3	1	5	1	5	5	3	3
89	3	7	5	3	1	1	1	1	5	1	3	1	3	5	5	1	5	1	1	1	1	3	3	5	1	5	5	3	3
90	3	7	5	5	1	1	1	1	5	1	3	3	3	5	5	1	5	1	1	1	1	3	5	5	1	5	5	3	5
91	3	5	1	5	1	1	1	1	5	1	5	3	3	5	5	1	5	5	3	1	1	3	5	5	1	5	5	3	1
92	3	7	5	5	1	1	1	5	3	1	5	3	1	5	5	1	5	5	5	5	5	3	3	5	1	5	5	3	5
93	7	7	5	1	5	1	1	1	5	1	7	3	3	5	5	1	5	5	5	5	5	5	7	3	5	5	7	3	5
94	7	7	5	5	5	1	1	1	5	1	7	5	3	5	5	1	5	5	3	3	5	5	3	5	5	5	3	3	5
95	3	5	5	3	1	1	1	1	5	1	7	3	3	3	3	1	5	5	1	5	5	3	5	5	1	5	3	3	5
96	5	7	5	1	1	1	1	3	5	1	7	1	3	5	5	1	5	5	1	3	1	5	3	5	1	5	5	3	5
97	7	7	5	5	1	1	1	1	5	1	5	1	3	5	1	1	3	1	1	3	1	3	7	5	1	5	7	3	5
98	3	7	5	3	1	1	1	1	5	1	5	1	1	5	5	1	5	1	1	3	1	3	3	5	3	5	7	3	3

A forma de realizar a padronização de dados, como detalhado no capítulo “materiais e métodos”, foi feita pelo cálculo da média e desvio padrão de cada variável observada, gerando valores que variam, aproximadamente, de -3 a +3. A padronização de respostas feita pelo mínimo e amplitude entre o máximo e mínimo de cada variável gerou valores entre 0 e 1.

Independente do método adotado, as respostas padronizadas geraram os mesmos resultados para o cálculo das cargas e escores fatoriais no programa *Statistica*. Neste trabalho, empregou-se a padronização pela média e desvio padrão, como apresentados pelo Apêndice 5.1.

Assim, todos os resultados deste trabalho foram obtidos somente após a padronização das respostas.

5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS

5.7.1 Consistência Interna da Amostra

A partir das respostas padronizadas (Apêndice 5.1), o valor do Alfa Cronbach para as 29 variáveis qualitativas passou de 0,66 com as respostas nos respectivos níveis para 0,67. A fim de melhorar esse coeficiente geral e identificar um conjunto de variáveis mais significativo ao problema estudado, adotou-se a exclusão de uma variável por vez. Isto é, ao eliminar uma variável do conjunto, registrava o alfa apenas quando ele melhorava e, em seguida, excluía-se outra variável até encontrar um novo alfa com valor maior que o registrado. Procedeu-se dessa forma, até identificar um grupo de variáveis que representasse fundamentalmente os principais aspectos abordados.

Antes de excluir uma variável, analisaram-se o seu significado e sua importância em relação às demais variáveis mantidas. Quando a informação representada por uma dada variável não era relevante para mantê-la no grupo, a autora do trabalho descartava-a.

Dessa forma, foram obtidas 19 variáveis de um conjunto inicial de 29 variáveis de observação, como se verifica pelo Quadro 5.2. O valor de alpha Cronbach geral obtido para esse conjunto foi de 0,73.

Identificação da Variável	Nomenclatura
1	Conhecimento sobre o que representam os RSS
2	Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS
5	Conhecimento do conteúdo do PGRSS
6	Conhecimento de normas e leis sobre o gerenciamento de RSS
7	Conhecimento de normas e leis sobre a periculosidade de RSS
8	Conhecimento de normas e leis sobre a segurança do trabalho
9	Julgamento da importância de normas e leis para orientação da biossegurança no estabelecimento
11	Consequência do manuseio incorreto de RSS
14	Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário
15	Conhecimento sobre o tipo de coleta interna RSS
17	Conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS
18	Conhecimento sobre o transporte interno de RSS
20	Conhecimento sobre o tipo de tratamento dados aos RSS
21	Conhecimento sobre a forma de disposição final de RSS
22	Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários
23	Frequência de interação da chefia com o funcionário
24	Satisfação do funcionário com tipo de capacitação
25	Conhecimento da existência do PGRSS no estabelecimento
27	Julgamento do funcionário sobre a viabilidade de existir coleta seletiva

Quadro 5.2 – Variáveis de Observação Mantidas para Aplicação da Análise Fatorial

Os resultados do alpha geral e por fator de todas simulações realizadas encontram-se no Apêndice 5.2.

5.7.2 Análise das Medidas de Posição e de Dispersão das Respostas

As medidas de posição e de dispersão avaliadas foram média, mediana, moda e desvio padrão, as quais permitiram o cálculo da assimetria da distribuição de frequência dos dados observados. Essas medidas foram analisadas por escala de respostas, assim, as variáveis foram segundo os níveis de resposta 1 e 3; 1, 3 e 5 e 1, 3, 5 e 7.

O histograma de frequência foi utilizado para verificar o padrão de variação das variáveis de observação, possibilitar visualmente a informação / comportamento avaliado e decidir sobre quais aspectos devem ser concentrados os esforços para obtenção de melhores resultados do PGRSS, segundo orientações de Proficiência (2008). Nesse sentido, o

histograma, utilizado como instrumento de análise preliminar à técnica multivariada proposta (análise fatorial), teve o intuito de visualizar a distribuição de frequência das 29 variáveis investigadas, segundo as respostas de 98 entrevistados.

Cada histograma foi elaborado a partir da frequência absoluta das respostas dos entrevistados para cada classe da variável observada analisada e os resultados obtidos foram apresentados na Tabela 5.4.

A escala de resposta das variáveis foi adaptada conforme o nível de detalhamento destas, sendo que a maioria delas variou nos níveis 1, 3 e 5, como se observa na Tabela 5.4. Nessa escala de respostas, pode-se observar que os valores calculados da curtose, propriedade que avalia o achatamento/afilamento da distribuição dos dados em relação à distribuição padrão (normal) para as variáveis 5 a 8, 16 e 25, foram muito elevados devido à elevada concentração das respostas em um único nível (nível 1), o que gerou baixo valor da média das respostas. Quanto à assimetria, os dados dessas variáveis mostraram que o grau de deformação da curva em sua maioria teve uma média maior que a mediana, o que contribuiu para apresentar uma distribuição assimétrica à direita (assimetria positiva).

Apenas as variáveis 13 e 28 apresentaram respostas nos níveis 1 e 3, ambas com elevada concentração no nível 3, gerando uma extrapolação do valor da curtose e uma assimetria negativa, como se observa na Tabela 5.4.

De todas as 19 variáveis de observação, apenas uma (variável 23) obteve medida de dispersão simétrica, com média idêntica à mediana (valor 4) e bimodal (nível 3 e 5). Essa variável atingiu representação até o nível 7.

Quanto às variáveis 1, 2, 10, 11 e 27, as respostas obtidas apontaram representatividade em todos os níveis da escala (1 a 7), com avaliação da assimetria fortemente positiva, na maioria dos casos. A média de respostas desse grupo de variáveis foi elevada, destacando a variável 27 com a maior média (4,84) de todas as 29 variáveis de observação analisadas.

O exame da Tabela 5.4 permite que se conclua que a maioria das variáveis apresentou comportamento assimétrico positivo, indicando que a média é maior que a moda. Observou-se também que o grupo de variáveis com maior média de respostas (3,8) foi o que apresentou escala em 4 níveis (1, 3, 5 e 7), enquanto a maioria das variáveis foi bem representada em 3 níveis, sendo que o valor médio desse grupo foi de 2,8.

Tabela 5.4– Tabulação das respostas para as 29 variáveis, segundo suas medidas de posição e de dispersão

Variável	Níveis de Resposta				Medidas de Posição			Medidas de Dispersão			Avaliação da assimetria	Cálculo do momento ***	Avaliação do momento
	1	3	5	7	Média	Mediana	Moda	DP *	Curtose	Pearson **			
1	4	74	12	8	3,49	3	3	1,32	2,12	1,11	fortemente positiva	1,434	assimetria à direita
2	4	46	34	14	4,18	3	3	1,57	-0,57	2,25	fortemente positiva	0,345	assimetria à direita
10	60	17	14	7	2,35	1	1	1,94	0,12	2,09	fortemente positiva	1,160	assimetria à direita
11	2	59	26	11	3,94	3	3	1,44	-0,07	1,96	fortemente positiva	0,852	assimetria à direita
23	12	37	37	12	4,00	4	3 e 5	1,73	-0,70	0,00	simétrica	0,000	simétrica
27	6	7	74	11	4,84	5	5	1,30	2,85	-0,37	moderadamente negativa	-1,267	assimetria à esquerda
3	25	5	68	0	3,96	5	5	1,75	-0,95	-1,78	fortemente negativa	-1,113	assimetria à esquerda
4	16	45	37	0	3,43	3	3	1,41	-0,95	0,91	moderadamente positiva	-0,330	assimetria à direita
5	84	9	5	0	1,39	1	1	1,02	6,10	1,15	fortemente positiva	2,602	assimetria à direita
6	89	4	5	0	1,29	1	1	0,95	10,05	0,92	moderadamente positiva	3,276	assimetria à direita
7	93	3	2	0	1,14	1	1	0,66	24,89	0,64	moderadamente positiva	4,876	assimetria à direita
8	89	4	5	0	1,29	1	1	0,95	10,05	0,92	moderadamente positiva	3,276	assimetria à direita
9	1	39	58	0	4,16	5	5	1,04	-1,17	-2,42	fortemente negativa	-0,547	assimetria à esquerda
12	27	63	8	0	2,61	3	3	1,14	-0,18	-1,03	fortemente negativa	0,002	assimetria à direita
14	3	55	40	0	3,76	3	3	1,09	-0,90	2,09	fortemente positiva	-0,087	assimetria à esquerda
15	7	44	47	0	3,82	3	5	1,25	-0,58	1,97	fortemente negativa	-0,557	assimetria à esquerda
16	90	6	2	0	1,2	1	1	0,73	15,19	0,82	moderadamente positiva	3,811	assimetria à direita
17	8	41	49	0	3,84	4	5	1,28	-0,55	-0,38	fortemente negativa	-0,645	assimetria à esquerda
18	14	14	70	0	4,14	5	5	1,46	0,31	-1,77	fortemente negativa	-1,352	assimetria à esquerda
19	51	22	25	0	2,46	1	1	1,69	-1,38	2,59	fortemente positiva	0,548	assimetria à direita
20	50	39	9	0	2,16	1	1	1,31	-0,54	2,66	fortemente positiva	0,691	assimetria à direita
21	78	4	16	0	1,73	1	1	1,5	0,88	1,46	fortemente positiva	1,640	assimetria à direita
22	16	70	12	0	2,91	3	3	1,07	0,58	-0,25	moderadamente negativa	-0,016	assimetria à esquerda
24	12	26	60	0	3,98	5	5	1,41	-0,26	-2,17	fortemente negativa	-1,020	assimetria à esquerda
25	87	6	5	0	1,33	1	1	0,98	8,20	1,01	fortemente positiva	2,975	assimetria à direita
26	9	11	78	0	4,45	5	5	1,26	2,44	-1,31	fortemente negativa	-2,024	assimetria à esquerda
29	8	24	66	0	4,18	5	5	1,28	0,37	-1,92	fortemente negativa	-1,289	assimetria à esquerda
13	2	96	0	0	2,96	3	3	0,28	46,42	-0,43	moderadamente negativa	-6,792	assimetria à esquerda
28	3	95	0	0	2,94	3	3	0,35	29,23	-0,51	moderadamente negativa	-5,460	assimetria à esquerda

* D.P.: Desvio Padrão

** Coeficiente de Assimetria de Pearson: $A_s = [3 * (\text{média} - \text{mediana})] / \text{D.P.}$, segundo PINTO (2008).

*** Cálculo do Momento de Assimetria: $S_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\sqrt{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^3}}$, segundo PINTO (2008).

Nesse sentido, pôde-se observar que alguns pontos podem ser melhorados, caso haja necessidade e interesse dos diretores / gerentes do estabelecimento, de modo a intensificar as preocupações sobre o gerenciamento dos RSS como um todo, principalmente os aspectos relativos aos procedimentos realizados pelos funcionários e ao nível de compreensão e atenção dos funcionários para executar esses procedimentos. Portanto, promover encontros mais frequentes com os funcionários para reforçar as práticas seguras com a manipulação dos resíduos são fundamentais para garantir a segregação dos resíduos em nível satisfatório.

Para complementação dessa análise, foram feitas interpretações da distribuição de frequência das respostas obtidas para cada variável de observação, incluindo comentários e gráfico representativo das dispersões observadas, finalizando todas essas representações em uma única figura no fim desses comentários.

A variável 1 (conhecimento sobre o que representam os RSS) apresentou 74 respostas com nível 3 (Figura 5.6), com média 3,49 e desvio padrão 1,32, enquanto a variável 2 (conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio dos RSS) resultou em uma distribuição mais homogênea nos níveis 3 e 5 (Figura 5.7). Cabe ressaltar que a variável 2 apresentou a terceira maior média das respostas.

Figura 5.6 – Respostas obtidas para a variável 1 com escala de 1 a 7.

Figura 5.7 – Respostas obtidas para a variável 2 com escala de 1 a 7.

A maioria das respostas da variável 3 (conhecimento sobre a periculosidade dos RSS) concentrou-se no nível 5, seguido pelo nível 1, como mostra a Figura 5.8, contribuindo para a média das respostas em 3,88. No entanto, a variável 4 (nível de observação do funcionário para os procedimentos realizados pelos colegas) apresentou uma distribuição de dados mais homogênea para os níveis 3 e 5 (Figura 5.9), obtendo 3,43 como média das respostas.

Figura 5.8 – Respostas obtidas para a variável 3 com escala de 1 a 5.

Figura 5.9 – Respostas obtidas para a variável 4 com escala de 1 a 5.

O maior número de respostas da variável 5 (Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS) concentrou-se no nível 1 (Figura 5.10), o que contribuiu significativamente para a baixa média das respostas. Isso também ocorreu com as variáveis 6 (conhecimento sobre leis/normas para o gerenciamento dos RSS), 7 (conhecimento sobre leis/normas para a periculosidade dos RSS) e 8 (conhecimento sobre leis/normas de segurança do trabalho), respectivamente, observadas nas Figuras 5.11, 5.12 e 5.13.

Figura 5.10 – Respostas obtidas para a variável 5 com escala de 1 a 5.

Figura 5.11 – Respostas obtidas para a variável 6 com escala de 1 a 5.

Figura 5.12 – Respostas obtidas para a variável 7 com escala de 1 a 5.

Figura 5.13 – Respostas obtidas para a variável 8 com escala de 1 a 5.

As respostas dessas variáveis apresentaram o mesmo comportamento porque, para os funcionários, o entendimento de normas e leis associadas à rotina de trabalho é pouco conhecido, assim como o conhecimento dos assuntos abordados no PGRSS é desconhecido pela maioria.

A variável 9 (importância de leis/normas de biossegurança) apresentou maior número de respostas no nível 5, seguido pelos níveis 3 e 1, o que contribuiu para atingir a média 3,9 das respostas (Figura 5.14). A variável 10 (frequência de manuseio de RSS) apresentou maior número de respostas no nível 1, contribuindo significativamente para a baixa média das respostas (Figuras 5.15), mesmo com a escala de respostas até o nível 7.

Figura 5.14 – Respostas obtidas para a variável 9 com escala de 1 a 5.

Figura 5.15 – Respostas obtidas para a variável 10 com escala de 1 a 7.

Ao observar a variável 11 (consequência de manuseio incorreto de RSS), verificou-se que a maioria das respostas está no nível 3, seguido pelo nível 5, o que favoreceu a média das respostas em 3,94, mesmo com a escala de resposta até o nível 7 (Figura 5.16). A variável 12 (causas de contaminação por manuseio incorreto de RSS) atingiu o maior número de respostas no nível 3 (63), sendo que a média foi de 2,61, conforme a Figura 5.17.

Figura 5.16 – Respostas obtidas para a variável 11 com escala de 1 a 7.

Figura 5.17 – Respostas obtidas para a variável 12 com escala de 1 a 5.

Praticamente, todas as respostas da variável 13 (tipo de equipamento de proteção individual usado nos procedimentos) atingiram o nível mais alto da escala (nível 3), cuja média foi de 2,96 e desvio padrão de 0,28 (Figura 5.18). A variável 14 (forma de segregação de resíduos praticada no estabelecimento) concentrou suas respostas no nível 3 que foi seguido pelo nível 5 (Figura 5.19), o que possibilitou atingir a média no valor de 3,76.

Figura 5.18 – Respostas obtidas para a variável 13 com escala entre 1 e 3.

Figura 5.19 – Respostas obtidas para a variável 14 com escala de 1 a 5.

A maioria das respostas da variável 15 (tipo coleta interna de RSS) concentrou-se nos níveis 3 e 5, por isso, a média das respostas (3,85) superou o nível médio dessa escala (Figura 5.20). No entanto, o mesmo não ocorreu com a variável 16 (conhecimento sobre a quantidade de RSS gerado), pois a maioria dos entrevistados apresentou baixo conhecimento dessa informação, como se observa pela Figura 5.21, contribuindo para a baixa média das respostas (1,20).

Figura 5.20 – Respostas obtidas para a variável 15 com escala de 1a 5.

Figura 5.21 – Respostas obtidas para a variável 16 com escala de 1a 5.

As variáveis 17 (conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS) e 18 (conhecimento sobre o transporte interno de RSS) apresentam média entorno de 4. Entretanto, as respostas observadas da variável 18 mostraram que os entrevistados compreendiam melhor a informação questionada nesta do que em relação à variável 17, que apresentou uma boa parcela de respostas no nível 3 (Figuras 5.22 e 5.23).

Figura 5.22 – Respostas obtidas para a variável 17 com escala de 1a 5.

Figura 5.23 – Respostas obtidas para a variável 18 com escala de 1a 5.

A variável 19 (conhecimento do local armazenamento externo de RSS) apresentou uma distribuição mais homogênea dos dados que a variável 20 (conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS) – (Figuras 5.24 e 5.25). A média da variável 19 (2,46) foi pouco maior que a variável 20 (2,16), decorrente das respostas identificadas no nível 5.

Figura 5.24 – Respostas obtidas para a variável 19 com escala de 1a 5.

Figura 5.25 – Respostas obtidas para a variável 20 com escala de 1a 5.

Ao analisar as respostas dadas à variável 21 (forma de disposição final dos RSS), verificou-se que a maioria dos entrevistados desconhecia tal informação com exatidão, o que explica a maior parte das respostas estar concentrada no nível 1. Isso contribuiu para uma média em torno de 1,70 e um desvio padrão de 1,50 (Figura 5.26).

Figura 5.26 – Respostas obtidas para a variável 21 com escala de 1a 5.

No entanto, isso não ocorre com a variável 22 (tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários), pois a maioria dos entrevistados comentou sobre os mesmos métodos de capacitação de funcionários (nível 3) e alguns funcionários não conheciam tal procedimento (nível 1) ou conhecia outros detalhes do treinamento (nível 5), colaborando para uma média de 2,91. A Figura 5.27 ilustrou a distribuição dessa informação.

Figura 5.27 – Respostas obtidas para a variável 22 com escala de 1a 5.

A variável 23 (frequência de interação da chefia com o funcionário) apresentou respostas igualmente distribuídas entre os níveis 3 e 5, contribuindo para que a média das respostas fosse 4,0 (Figura 5.28). Cabe ressaltar que a quantidade de respostas nos níveis 1 e 7 também foram iguais. Pôde-se observar que a frequência de interação dos chefes com os funcionários foi além do necessário (nível 5) para uma pequena parcela dos entrevistados.

Figura 5.28 – Respostas obtidas para a variável 23 com escala de 1a 7.

A variável 24 (satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizado pela chefia) apresentou o maior número de respostas no nível máximo da escala (Figura 5.29), o que contribuiu para a média de 3,98 e desvio padrão de 1,41. A variável 25 (conhecimento sobre a existência do PGRSS), ilustrada pela Figura 5.30, apresentou a maioria das respostas no nível 1, o que colaborou para a média das mesmas em 1,33, em uma escala que varia de 1 a 5.

Figura 5.29 – Respostas obtidas para a variável 24 com escala de 1a 5.

Figura 5.30 – Respostas obtidas para a variável 25 com escala de 1a 5.

A maioria dos entrevistados sobre a variável 26 (interesse do funcionário nas reuniões sobre RSS) mostrou-se empenhada em participar das reuniões para discutir sobre resíduos, como se observa pela Figura 5.31. A variável 27 (julgamento do funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento) apresentou a maioria das respostas nos níveis mais altos dessa escala (5 e 7), conforme Figura 5.32. A média das respostas dessa variável foi a mais alta (4,84) de todas as variáveis, seguida pela média da variável 26 que foi de 4,45.

Figura 5.31 – Respostas obtidas para a variável 26 com escala de 1a 5.

Figura 5.32 – Respostas obtidas para a variável 27 com escala de 1a 5.

Observa-se que praticamente a totalidade das respostas da variável 28 (nível de consciência ambiental do funcionário para segregar os resíduos recicláveis) concentrou-se no nível máximo (nível 3), como se observa pela Figura 5.33, o que contribuiu para uma média de 2,94. No caso da variável 29 (procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida), obteve-se a segunda média das respostas (4,18), decorrente do maior número dessas serem identificadas no nível máximo da escala (nível 5), como se constata pela Figura 5.34.

Figura 5.33 – Respostas obtidas para a variável 28 com escala entre 1 e 3.

Figura 5.34 – Respostas obtidas para a variável 29 com escala de 1 a 5.

A distribuição gráfica de todas essas variáveis de observação foram reunidas em uma única folha A3 para facilitar a visualização dos dados obtidos, como se verifica pela Figura 5.35.

Figura 5.35 – Distribuição de Frequência das Variáveis de Observação

5.8. ANÁLISE DE DESEMPENHO DO GERENCIAMENTO DOS RSS

5.8.1. Resultados Obtidos com a Aplicação da Análise Fatorial (AF)

Dentre as técnicas de análise multivariada, a AF pode ser considerada de fácil aplicação, exigindo, porém, certo cuidado do decisor ao analisar os resultados gerados e selecionar a melhor solução ou aquela que se mostra mais viável para avaliar o desempenho de um dado sistema. Isto vai depender da familiaridade do decisor quanto à manipulação da ferramenta e, principalmente, da relevância da informação analisada em relação aos objetivos pretendidos pela organização que se autoavalia.

Por isso, no presente trabalho, foi necessário simular os resultados de diversas possibilidades de modelagem em termos da combinação das variáveis de observação identificadas e seus respectivos fatores representativos. Os critérios para selecionar os resultados mais adequados à análise do desempenho do gerenciamento de RSS foram:

- a) maior alpha Cronbach (geral e por fator) e ausência de alpha negativo: o coeficiente alpha de Cronbach mostrou o percentual de representatividade da amostra (número de variáveis total) e do grupo (número de variáveis agrupadas em um dado indicador) para o estudo realizado. O valor negativo desse coeficiente indicou a impossibilidade de agrupamento entre as variáveis, portanto, não foi possível haver indicador (fator) que reunisse estas variáveis de forma coerente;
- b) as comunalidades de cada variável por fator próxima ou superior de 0,5: esta propriedade matemática indicou que quanto maior a comunalidade de uma variável, melhores foram as correlações existentes entre ela e os indicadores;
- c) maior escore médio padronizado: o escore relaciona os fatores identificados no estudo com as respostas dadas por cada entrevistado. Neste sentido, para facilitar a interpretação dos valores gerados pelos escores, foi feita a padronização desses valores pelos valores mínimo e máximo de cada variável, gerando resultados entre 0 e 1. Foi feita a média de cada variável (por linha), o que possibilitou calcular o escore médio padronizado. Dessa forma, esse valor permitiu ao decisor mensurar de forma imediata a situação atual do gerenciamento com base nas variáveis consideradas e no ponto de vista dos funcionários.

Esses parâmetros analisados de forma conjunta favoreceram a escolha da melhor combinação de variáveis de observação e fatores (indicadores de desempenho) mais fiéis à representação da realidade estudada.

A exclusão das variáveis foi feita durante a análise da consistência interna da amostra, pois foi nessa fase que se avaliou tal procedimento. Com isso, foi possível gerar resultados tanto para as 29 variáveis de observação quanto para as 19 variáveis selecionadas do conjunto. Ambos os grupos foram analisados a partir de 2 fatores até o número máximo de fatores permitido pela AF, o qual é delimitado pelo autovalor (valores acima de 1). No caso das 29 variáveis, foi possível analisar resultados até 10 fatores, enquanto para as 19 variáveis selecionadas, o número máximo foi de 7 fatores. Os resultados das simulações encontram-se no Apêndice 5.2.

A melhor simulação apontou a existência de 7 fatores para o grupo de 19 variáveis como a mais viável para avaliar o desempenho do gerenciamento de RSS, pois agrupou variáveis fundamentais ao trabalho e possibilitou a identificação de indicadores mais significativos ao estudo pretendido. A seguir, foram apresentados os resultados dessa simulação.

Inicialmente, foi feita a análise dos autovalores e das cargas fatoriais para posterior interpretação dos fatores e investigação dos escores fatoriais.

O autovalor está relacionado com a variância da amostra, a qual mede a dispersão dos valores de uma variável em relação à média da amostra, assim, quanto maior a variância, mais próximos estão estes dados da média e, consequentemente, melhor é a representação do conjunto. No presente trabalho, os autovalores obtidos pelo programa *Statistica* apontaram que 66% da variância total da amostra foi explicada por 7 fatores, denominados indicadores, como se verifica pela Tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Autovalor obtido para os indicadores

Indicadores	Autovalor	Variância Total (%)	Variância 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

Cabe ressaltar que foram considerados apenas os autovalores acima de 1, juntamente com o exame do screeplot (Figura 5.36), para definir o número de fatores a serem extraídos.

Figura 5.36 – Screeplot dos autovalores obtidos para cada fator.

De acordo com o screeplot (Figura 5.36), pôde-se observar que, a partir do quinto ao sétimo fator, havia necessidade de se avaliar com mais cuidado os parâmetros apresentados pela AF. Este foi mais um motivo para avaliar as simulações geradas entre 2 a 7 fatores.

O exame dos resultados das simulações mostraram que as 19 variáveis foram melhor agrupadas e representadas por 7 fatores porque os coeficientes de alfa por fator foram os mais elevados, o agrupamento das variáveis foi o mais significativo e esses fatores apontaram maior representatividade da variância.

Assim, as cargas fatoriais resultantes dessa avaliação foram organizadas na Tabela 5.6. As cargas fatoriais em negrito destacaram os valores acima do mínimo estabelecido (cargas > 0,5), apontando o agrupamento das variáveis a cada um dos 7 fatores. Além disso, na última coluna da Tabela 5.6 foi registrado o valor obtido pela comunalidade da variável aos fatores extraídos.

Tabela 5.6 – Cargas fatoriais e comunalidades das variáveis selecionadas pela análise fatorial

Nº	Variáveis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	comunalidade
1	Conhecimento sobre o que representam os RSS	0,713	0,147	0,220	0,131	-0,168	0,004	0,018	0,624
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	0,699
5	Conhecimento do conteúdo do PGRSS	0,834	0,020	0,167	-0,009	0,126	-0,036	0,017	0,741
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	0,716
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	0,763
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	0,642
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	0,734
11	Consequência do manuseio incorreto de RSS	0,214	0,464	-0,168	-0,062	0,100	0,236	0,369	0,495
14	Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário	0,024	0,681	0,166	-0,051	0,049	0,148	-0,322	0,622
15	Conhecimento sobre o tipo de coleta interna RSS	-0,023	0,419	0,301	-0,387	0,136	-0,223	0,326	0,591
17	Conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS	-0,014	0,563	0,217	-0,195	0,495	0,073	-0,134	0,670
18	Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,122	0,003	0,129	0,122	0,832	-0,186	0,024	0,774
20	Conhecimento sobre o tipo de tratamento dados aos RSS	0,080	0,053	0,768	0,041	0,089	0,022	0,194	0,647
21	Conhecimento sobre a forma de disposição final de RSS	0,234	0,004	0,801	0,016	0,081	0,078	0,041	0,711
22	Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,125	0,023	0,148	0,020	-0,063	0,139	0,737	0,605
23	Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,232	-0,179	0,225	0,033	0,024	-0,343	0,586	0,598
24	Satisfação do funcionário com tipo de capacitação	-0,251	0,399	0,214	0,025	0,183	0,222	0,325	0,457
25	Conhecimento da existência do PGRSS no estabelecimento	0,799	0,085	-0,007	0,265	0,075	0,081	0,186	0,763
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	0,690
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	

O primeiro fator (F1) foi responsável por aproximadamente 18,5% da variância da amostra e pela consistência interna de 0,77. Esse fator representou o agrupamento das variáveis 5 (Conhecimento do conteúdo do PGRSS), 25 (Conhecimento da Existência do PGRSS no estabelecimento) e 1 (Conhecimento do que representam os RSS), os quais estão fortemente correlacionadas, de acordo com os dados da Tabela 5.5. Como esse fator reuniu informações relativas aos conhecimentos descritos no plano de gerenciamento de resíduos, o mesmo foi nomeado “*Conhecimento das informações contidas no PGRSS*”, conforme indicações do Quadro 5.3.

O segundo fator (F2) identificado pela AF, de acordo com a Tabela 5.6, reuniu as variáveis 2 (Conhecimentos sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS), 14 (Forma de segregação de resíduos no estabelecimento) e 17 (Local de acondicionamento interno de RSS), com valores medianos de correlação entre as variáveis e esse fator. Esse fator, rotulado como “*Procedimentos realizados para segregar internamente os RSS*”, porque as informações destacadas demonstraram atenção nos procedimentos executados pelos funcionários para separar os resíduos gerados no estabelecimento, juntamente com F1, representaram cerca de 31% da variância total da amostra. Apesar da baixa consistência interna desse fator (0,55), ele foi mantido no contexto do estudo porque possibilitou relacionar as orientações recebidas com o manuseio de RSS praticado pelos funcionários.

Os dados constantes da Tabela 5.6 sugerem que as variáveis 21 (Forma de disposição final de RSS) e 20 (Tipo de tratamento dados aos RSS) foram as que melhor representaram o terceiro fator (F3), explicando cerca de 9% da variância que, juntamente com os fatores anteriores, acumulam praticamente 40% da variância total da amostra. Por se tratarem de informações relativas às preocupações ambientais com os resíduos fora do estabelecimento, F3 foi denominado “*Noções sobre tratamento e disposição final dos RSS*”. As variáveis agrupadas através deste fator apresentam correlação mediana entre si, em torno de 0,70, como se pode observar na Tabela 5.6.

As variáveis que melhor representaram o quarto fator (F4) relacionaram informações sobre o conhecimento de leis e normas associadas ao gerenciamento (variável 6), à periculosidade (variável 7) e à segurança do trabalho (variável 8), cuja consistência interna foi de 0,64. A variância total da amostra de 48% foi explicada por esse fator, juntamente com os três fatores anteriores (Tabela 5.6). Esse fator foi intitulado “*Conhecimento das regulamentações associadas ao manejo de RSS*”, pois agregou variáveis que tratam do

conhecimento de normas e leis pertinentes ao trabalho executado pelos funcionários, internamente ao estabelecimento.

Os dados da Tabela 5.6 permitem a constatação de que o quinto fator (F5) pode ser representado por uma única variável de carga fatorial elevada (0,832). Essa variável permitiu a aferição do conhecimento do funcionário sobre o sistema de transporte interno (equipe, veículo, forma de transporte, horário) de RSS no estabelecimento estudado, sendo, portanto, denominado por “ Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local”. Juntamente com os fatores citados, representou cerca de 55% da variância total da amostra (Quadro 5.3).

O sexto fator (F6) também foi representado por uma única variável com cerca de 6% da variância total e, juntamente com todos os fatores anteriores, explicou aproximadamente 60% da variância da amostra. O F6 sintetizou a idéia da avaliação do funcionário sobre a importância de existirem leis e normas sobre biossegurança no ambiente de trabalho. Por isso, foi rotulado “Importância de regulamentações em biossegurança”.

O último fator extraído (F7) foi melhor explicado pelas variáveis 22 (Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários) e 23 (Frequência de interação da chefia com o funcionário), as quais demonstraram grau de correlação mediana com F7 e apresentaram o menor valor de α de Cronbach (0,47) em relação a todos os fatores observados anteriormente. Todos os sete fatores representaram cerca de 66% da variância total da amostra. O F7 relacionou informações diretamente vinculadas ao processo de capacitação e treinamento dos funcionários quanto aos procedimentos e necessidade de atendimento às normas pertinentes. Por isso, foi nomeado “Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários”, conforme indicação do Quadro 5.3. De todos os fatores identificados no trabalho, os resultados apresentados em F7 não foram muito bons. Porém, os meios de comunicação (tempo de execução e técnica desenvolvida) para abordar um determinado assunto é fundamental para intensificar as práticas adequadas e condizentes com as orientações da ANVISA e, portanto, programadas pelo PGRSS. Neste contexto, o F7 foi mantido para ser avaliado em relação aos demais fatores.

Apesar das variáveis 1 e 24 apresentarem comunalidades abaixo de 0,5, o valor esteve bem próximo deste limite. Assim, optou-se pela sua manutenção no conjunto das variáveis a serem avaliadas pelos especialistas.

A Figura 5.37 foi elaborada com o propósito de representar as 19 variáveis de observação no espaço. Porém, para facilitar a visualização, apenas os três primeiros fatores foram realçados como eixos principais dessa ilustração. Assim, é possível visualizar o alinhamento dessas variáveis com tais fatores, identificando aquelas que mais se aproximaram dos eixos em destaque.

Figura 5.37 – Representação das variáveis no espaço de 3 fatores.

Os resultados apresentados no Quadro 5.3 resumiram os fatores identificados e suas respectivas variáveis agrupadas, bem como permitiu registrar os valores de alfa Cronbach, escore médio padronizado e variância da amostra, e, sobretudo, os indicadores de desempenho identificados nestes trabalho.

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 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,47	66,0	Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários

Quadro 5.3 – Indicadores de Desempenho Gerados para Avaliar o Gerenciamento de RSS

5.8.2. Avaliação das Variáveis e dos Indicadores pelo método AHP

Na literatura, não foram encontrados trabalhos de referência na área de indicadores de desempenho associados a gerenciamento de RSS, por isso, os indicadores identificados pela AF foram avaliados por especialistas, gerando opiniões de referência às informações avaliadas.

Os especialistas foram entrevistados individualmente em horários e datas agendados por eles, sendo o tempo médio de aproximadamente 30 minutos para a realização de cada entrevista. Os documentos que foram lidos e assinados, em duas vias, pelos participantes constam no Apêndice 5.3, tais como o Termo de Compromisso à Pesquisa e a carta de apresentação do trabalho.

Após lerem esses documentos, os entrevistados receberam por escrito algumas orientações quanto à forma de fornecimento de suas respostas. Além disso, alguns esclarecimentos foram feitos para confirmar o entendimento sobre o juízo de suas avaliações. O julgamento dos especialistas foi adaptado à escala de percepção proposta por Saaty (1991), conforme apresentada no Quadro 5.4.

Grau de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As informações (variáveis / indicadores) avaliadas são igualmente importantes
3	Importância pequena de uma sobre a outra	Uma informação é levemente mais importante que outra
5	Importância grande e essencial	Uma informação é moderadamente mais importante que outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma informação é fortemente mais importante que outra

Quadro 5.4 – Grau de importância adotado para o julgamento dos especialistas

Fonte: adaptado de Saaty (1991).

As opiniões dos especialistas foram, então, baseadas nas informações no grau de importância apresentado pelo Quadro 5.4 e na escala gráfica da Figura 5.38.

Figura 5.38 – Variação da escala de importância dada às respostas

A Figura 5.38 ilustra a variação da escala apresentada considerando o número 1 como ponto de igual importância. Neste caso, quanto maior o valor atribuído a uma variável ou a um indicador, melhor será a pontuação dessa informação em relação às demais. Consequentemente, quanto mais próximo de zero for o valor dado, menos importante é aquela informação em relação à outra.

A Tabela 5.7 foi preenchida com essa escala, considerando que a variável a ser comparada foi fixada na linha da matriz. Assim, por exemplo, a variável 1 (linha 1) quando comparada com ela mesma (coluna 1) recebeu igual avaliação. Porém, quando comparada à variável 2 (coluna 2), foi considerada levemente mais importante (grau 3). Assim, pelo método de Saaty, a variável 2 (linha 2) em relação à variável 1 (coluna 1) recebeu o valor inverso do respectivo grau de importância (1/3).

Tabela 5.7 – Exemplo de julgamento apontado por especialista

Nome do Especialista	Variáveis a serem comparadas														
	VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	3	1	1/3	1/5	1/3	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1/3	1	1	1	1/5	1/3	1	3	1	1	1	3	1	3	3
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1	1	1	3	1/5	1/3	1	3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	3	1	1/3	1	1/3	1/3	3	3	1	1	1	1	1	3	5
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	5	5	5	3	1	3	5	5	3	3	3	3	3	5	5
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	3	3	3	3	1/3	1	3	3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	3
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1	1	1	1/3	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	3	1	3	1	1/3	3	5	5	1	1	1	3	3	1	3
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	3	1	3	1	1/3	3	5	5	1	1	1	3	3	3	3
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	3	1	3	1	1/3	3	3	3	1	1	1	3	1	3	1
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	3	1/3	3	1	1/3	1	3	3	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1	1	3	1	1/3	3	3	3	1/3	1/3	1	1/3	1	1	3
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	3	1/3	1	1/3	1/5	3	3	3	1	1/3	1/3	1/3	1	1	3
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1	1/3	1	1/5	1/5	1/3	3	3	1/3	1/3	1	1	1/3	1/3	1

Foram registradas as opiniões de 7 especialistas, os quais julgaram a importância das variáveis de observação e dos indicadores identificados a partir delas. Todas as avaliações estão apresentadas no Apêndice 5.4.

A avaliação final das variáveis, correspondente à média das opiniões dos especialistas, foi apresentada na Tabela 5.8, sendo que a variável com a maior média final ocupou a primeira classificação dentre as demais.

O julgamento dado pelos especialistas considerou a variável 1 (conhecimento sobre o que representam os RSS) como mais relevante em relação às demais, pois a média das avaliações (para linha 1) acusou maior valor obtido (1.96). Em seguida, a variável 14 (forma de segregação de resíduos praticada pelos funcionários) se destacou com média 1.80 e ocupou a segunda colocação. Também foram classificadas as variáveis 5 (conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS), 2 (conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS) e 17 (conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS), respectivamente, em terceira (1.48), quarta (1.21) e quinta (1.11) posição, em conformidade com os valores da Tabela 5.8.

Tabela 5.8 – Avaliação das Variáveis pelos Especialistas

VARIÁVEIS	1	5	25	2	14	17	20	21	6	7	8	18	22	23	27	Ponderação Final	Ranqueamento
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1,00	2,71	2,43	2,22	2,25	2,22	3,17	2,70	2,14	2,14	1,84	1,84	1,93	1,88	2,90	1,957*	1
5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	0,37	1,00	3,74	1,65	0,89	1,72	3,19	3,46	1,42	1,43	1,41	1,44	1,93	2,21	2,78	1,487	3
25 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,41	0,27	1,00	0,86	0,63	0,74	1,81	2,10	0,75	0,65	0,65	0,74	0,65	0,42	0,74	0,675	13
2- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio dos RSS	0,45	0,61	1,16	1,00	1,13	1,17	2,78	3,07	2,43	1,74	1,73	1,17	1,14	0,86	2,88	1,208	4
14 - Forma de segregação de resíduos praticada pelos funcionários	0,44	1,13	1,59	0,89	1,00	4,14	4,14	4,14	3,00	2,43	1,57	3,00	2,22	2,14	3,00	1,804	2
17 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	0,45	0,58	1,34	0,85	0,24	1,00	2,31	2,31	2,62	2,21	2,21	1,00	1,16	1,43	2,02	1,106	5
20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	0,32	0,31	0,55	0,36	0,24	0,43	1,00	1,57	2,22	1,27	1,29	1,55	0,96	1,53	1,80	0,770	11
21 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	0,37	0,29	0,48	0,33	0,24	0,43	0,64	1,00	1,84	1,17	1,19	1,17	0,87	1,05	0,86	0,628	14
6 - Conhecimento de normas e leis sobre gerenciamento dos RSS	0,47	0,70	1,33	0,41	0,33	0,38	0,45	0,54	1,00	0,90	0,90	2,62	0,75	0,37	1,44	0,682	12
7 - Conhecimento de normas e leis sobre periculosidade dos RSS	0,47	0,70	1,54	0,57	0,41	0,45	0,79	0,85	1,11	1,00	1,29	2,14	0,98	1,00	2,22	0,822	8
8 - Conhecimento de normas e leis sobre segurança do trabalho	0,54	0,71	1,54	0,58	0,64	0,45	0,78	0,84	1,11	0,78	1,00	2,43	0,58	0,90	1,65	0,795	9
18 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,54	0,70	1,34	0,85	0,33	1,00	0,64	0,85	0,38	0,47	0,41	1,00	1,45	2,00	2,02	0,783	10
22 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,52	0,52	1,54	0,87	0,45	0,86	1,04	1,15	1,33	1,02	1,72	0,69	1,00	1,67	2,71	0,906	6
23 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,53	0,45	2,38	1,16	0,47	0,70	0,65	0,95	2,69	1,00	1,11	0,50	0,60	1,00	3,48	0,905	7
9- Julgamento pelo funcionário da importância de leis e normas de biossegurança	0,34	0,36	1,34	0,35	0,33	0,49	0,55	1,16	0,70	0,45	0,61	0,49	0,37	0,29	1,00	0,473	15
Soma	7,23	11,04	23,31	12,95	9,58	16,20	23,96	26,70	24,73	18,66	18,93	21,79	16,59	18,76	31,51		

* 1,957 = $(1 / 7,23 + 2,71 / 11,04 + 2,43 / 23,31 + 2,22 / 12,95 + 2,25 / 9,58 + 2,22 / 16,20 + 3,17 / 23,96 + 2,70 / 26,70 + 2,14 / 18,66 + 1,84 / 18,93 + 1,84 / 21,79 + 1,93 / 16,59 + 1,88 / 18,76 + 2,90 / 31,51)$

As demais variáveis obtiveram média final abaixo de 1, identificando um grupo de variáveis com média entre 0,9 e 0,8; outro grupo com média entre 0,63 a 0,68 e, por fim, algumas variáveis com média aproximada entre 0,77 e 0,79, como se observa pela Tabela 5.8. A única variável que apresentou média muito distante das demais foi aquela referente à importância de leis e normas para biossegurança, cujo valor médio foi de 0.47.

Desta forma, pode-se verificar que as variáveis mais relevantes, sob o ponto de vista dos especialistas, foram aquelas, indiretamente, relacionadas à forma de segregação de resíduos, pois as informações pertinentes a este assunto dependem do nível de esclarecimento do funcionário sobre os resíduos gerados, a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos mesmos e o local de acondicionamento interno.

Segundo a ótica dos especialistas, observa-se que a variável 1 (conhecimento sobre o que representam os RSS) ocupa a primeira posição com média 1.96, seguida da variável 14 (forma de segregação de resíduos praticada pelos funcionários) com média 1.80. Também foram classificadas as variáveis 5 (conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS), 2 (conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS) e 17 (conhecimento sobre o local de acondicionamento interno de RSS), respectivamente, em terceira (1.48), quarta (1.21) e quinta (1.11) posição, em conformidade com os valores da Tabela 5.87.

As demais variáveis obtiveram média final abaixo de 1, identificando um grupo de variáveis com média entre 0,9 e 0,8; outro grupo com média entre 0,63 a 0,68 e, por fim, algumas variáveis com média aproximada entre 0,77 e 0,79, (Tabela 5.8). A única variável que apresentou média muito distante das demais foi aquela referente à importância de leis e normas para biossegurança, cujo valor médio foi de 0.47.

Desta forma, pode-se verificar que as variáveis mais relevantes, sob o ponto de vista dos especialistas, foram aquelas, indiretamente, relacionadas à forma de segregação de resíduos, pois as informações pertinentes a este assunto dependem do nível de esclarecimento do funcionário sobre os resíduos gerados, a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos mesmos e o local de acondicionamento interno.

Quanto à avaliação dos indicadores pelos especialistas, foram destacados três deles: o primeiro (2 – procedimento realizado para segregar internamente os RSS) com média de 1.51, o segundo (1 – conhecimento das informações contidas no PGRSS) com média 1.31 e o terceiro indicador (6 – estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários) com média 1.22 (Tabela 5.9). Os demais indicadores obtiveram média abaixo de 1.

Tabela 5.8 – Avaliação dos Indicadores de Desempenho pelos Especialistas

FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7	Ponderação Final	Ranqueamento
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

Cabe ressaltar que os dois primeiros indicadores (2 - procedimentos realizados para segregar internamente os RSS e 1 - conhecimento das informações contidas no PGRSS) avaliados pelos especialistas também corresponderam a essas posições (classificação) em relação aos resultados obtidos pela AF, sob o ponto de vista dos funcionários. Isto mostra que, durante o período de avaliação (abril a dezembro de 2008), o desempenho do gerenciamento de resíduos compreendeu, principalmente, a segregação interna dos resíduos baseada nas orientações determinadas pelo PGRSS desse estabelecimento, de acordo com os aspectos apontados pelos especialistas. Além disso, as variáveis agrupadas por esses dois indicadores apresentaram, segundo os especialistas, o maior grau de importância em relação às demais.

Verificou-se ainda que as variáveis agrupadas nos respectivos indicadores de desempenho apresentaram as seguintes características:

- Os dois primeiros indicadores foram representados pelas cinco primeiras variáveis mais bem posicionadas no ranqueamento entre as demais, destacando-se, nesta ordem, as variáveis 1, 14, 5, 2 e 17. A variável 25 que está embutida no indicador 1 não obteve uma boa pontuação (0,675) pelos especialistas e ocupou o 13º lugar, diferentemente da opinião dos funcionários que a julgaram relevante.

- A partir da sexta posição, houve uma diferença de posicionamento das variáveis tidas como mais importantes para os funcionários (aquelas agrupadas pelos indicadores) em relação aquelas, indiretamente apontadas pelos especialistas, através dos indicadores.

A análise subjetiva das variáveis feita pela autora no item 5.5 mostrou que a variável 14 relativa à forma de segregação dos RSS no estabelecimento foi considerada como a mais importante, pois entende-se que é a partir dela que o funcionário executa as informações adquiridas. E se houver motivação e envolvimento dos profissionais em separar de forma correta esses resíduos, todo gerenciamento dos resíduos se torna eficaz e, conseqüentemente, atende as orientações da ANVISA. Essa variável foi apontada pelos funcionários como medianamente significativa com carga fatorial no valor de 0,681 e julgada pelos especialistas como relevante ao sistema analisado, pois a pontuação dada permitiu a segunda posição no ranqueamento entre as demais variáveis.

Outras duas variáveis tidas como relevantes foram a frequência de interação (variável 23) e o tipo de capacitação (variável 22) desenvolvidas com os funcionários. O contato da chefia com os funcionários é importante pois mantém o profissional atento aos procedimentos, principalmente no manuseio seguro dos resíduos. Para isso, a forma de

aproximação do orientador (chefe) com a técnica aplicada (palestras, conversas rápidas, panfletos, cartazes, mural de avisos) para treinamento pode motivar ou não a participação do funcionário. Por isso, essas variáveis foram inicialmente consideradas relevantes ao gerenciamento dos RSS. Entretanto, o indicador que as representa foi alocado como último indicador (pelo funcionários) e julgado em terceira posição de importância para os especialistas.

Na opinião da autora, o indicador 2 (procedimentos realizados pelo funcionário para segregar os resíduos) mensura as ações realizadas pelo funcionário no que se refere ao manuseio seguro e adequado dos resíduos, de acordo com as recomendações da ANVISA. Esse indicador é, entre os demais, aquele que demonstra na prática o desempenho do estabelecimento estudado, enquanto os outros estão associados a conhecimentos e informações para executar os procedimentos necessários. Por isso, em caso de existir algum tipo de restrição financeira e/ou operacional, esse indicador poderá ser priorizado em relação aos demais.

5.8.3. Consistência dos Pesos dados pelos Especialistas

A consistência dos pesos dados pelos especialistas foi obtida pelos cálculos detalhados no item 4.9. Os valores calculados encontram-se apresentados no Apêndice 5.5.

Tanto para o conjunto de variáveis quanto para o grupo de indicadores de desempenho, a Razão de Consistência (RC) dos pesos dados pelos especialistas atingiu valores bem próximos de zero, os quais são, respectivamente, equivalentes a 0,05 e 0,04, como se observa pela Tabela 5.10. Isto quer dizer que o peso final obtido pela média dos pesos está totalmente coerente com o método *AHP*.

Tabela 5.10 – Parâmetros obtidos para verificar a razão de consistência dos pesos dos especialistas

Informação Avaliada (Pesos)	n	Índice Randômico (IR)	$\lambda_{\max}$	Índice de Consistência (IC)	Critério de Aprovação (RC < 0,10)
Variável	15	1,59	16,20	0,085	0,05
Indicador	7	1,32	7,36	0,06	0,04

5.8.4. Avaliação do Gerenciamento de RSS pelo Índice Global (IG)

O Índice Global (IG) foi obtido pelos procedimentos apresentados no item 4.10. Os parâmetros de cálculo para obter o IG, foram os escores fatoriais, variação da escala de resposta de cada variável, $Z_{\max}$, $Z_{\min}$, $F_{\max}$, $F_{\min}$ e os pesos médios avaliados.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5.11, os escores fatoriais foram marcados em negrito, conforme agrupamento definido pelas cargas fatoriais.

Tabela 5.10 – Coeficientes dos Escores Fatoriais, Cargas Fatoriais e Valores da Escala de Resposta para as Variáveis Seleccionadas

Nº	VARIÁVEL SELECIONADA	COEFICIENTES DOS ESCORES FATORIAIS							CARGAS FATORIAIS							VARIAÇÃO DA ESCALA	
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	escala max	escala min
1	Conhece RSS	0,342	0,007	0,057	-0,061	-0,139	0,016	-0,109	0,713	0,147	0,220	0,131	-0,168	0,004	0,018	7	1
2	Conhece responsabi/e RSS	0,049	0,403	-0,191	0,055	-0,170	-0,106	0,082	0,253	0,729	-0,149	0,120	-0,211	-0,021	0,149	7	1
5	Conhece conteúdo PGRSS	0,458	-0,083	-0,005	-0,154	0,091	0,004	-0,120	0,834	0,020	0,167	-0,009	0,126	-0,036	0,017	5	1
6	Leis/normas sobre gerencia/o RSS	-0,111	-0,030	0,117	0,436	0,032	0,048	-0,033	0,080	-0,060	0,210	0,811	0,019	0,046	-0,054	5	1
7	Leis/normas sobre periculosi/e RSS	-0,026	0,010	-0,199	0,416	0,076	0,051	0,159	0,189	-0,057	-0,276	0,780	0,000	0,096	0,173	5	1
8	Leis/normas Segurança do Trabalho	-0,082	0,160	0,110	0,331	0,051	-0,199	-0,126	0,116	0,292	0,300	0,603	0,104	-0,235	-0,155	5	1
9	Importância de leis/normas de biossegurança	0,015	-0,020	0,141	0,028	-0,144	0,634	-0,011	0,090	0,135	0,148	0,108	-0,192	0,798	0,035	5	1
11	Consequência de manuseio incorreto	0,065	0,214	-0,200	-0,033	0,085	0,132	0,248	0,214	0,464	-0,168	-0,062	0,100	0,236	0,369	7	1
14	Forma segregação na fonte	-0,002	0,325	0,058	-0,019	-0,023	0,067	-0,260	0,024	0,681	0,166	-0,051	0,049	0,148	-0,322	5	1
15	Tipo coleta interna RSS	-0,057	0,188	0,079	-0,176	0,036	-0,195	0,198	-0,023	0,419	0,301	-0,387	0,136	-0,223	0,326	5	1
17	Local acondiciona/o interno	-0,012	0,236	0,037	-0,071	0,312	0,032	-0,116	-0,014	0,563	0,217	-0,195	0,495	0,073	-0,134	5	1
18	Transporte interno	0,042	-0,043	-0,043	0,085	0,622	-0,122	0,017	0,122	0,003	0,129	0,122	0,832	-0,186	0,024	5	1
20	Tipo tratamento RSS	-0,070	-0,071	0,417	0,011	-0,009	0,072	0,061	0,080	0,053	0,768	0,041	0,089	0,022	0,194	5	1
21	Forma disposição final RSS	0,047	-0,120	0,447	-0,044	-0,017	0,130	-0,077	0,234	0,004	0,801	0,016	0,081	0,078	0,041	5	1
22	Tipo capacitação	-0,053	-0,029	0,021	0,015	-0,040	0,114	0,501	0,125	0,023	0,148	0,020	-0,063	0,139	0,737	5	1
23	Frequência de interação	0,027	-0,108	0,046	-0,003	0,017	-0,241	0,378	0,232	-0,179	0,225	0,033	0,024	-0,343	0,586	7	1
24	Satificação do func com tipo de capacitação	-0,242	0,178	0,075	0,095	0,105	0,148	0,253	-0,251	0,399	0,214	0,025	0,183	0,222	0,325	5	1
25	Existência PGRSS	0,377	-0,023	-0,118	0,017	0,086	0,070	0,034	0,799	0,085	-0,007	0,265	0,075	0,081	0,186	5	1
27	Possibilidade de existir coleta seletiva	-0,023	0,175	0,151	0,084	-0,399	-0,387	-0,010	0,175	0,269	0,325	0,209	-0,466	-0,466	0,061	7	1

A Tabela 5.12 apresenta os parâmetros de cálculo para o índice global, observando que os dois primeiros indicadores apresentaram maior peso relativo, de acordo com o julgamento dos especialistas. Pode-se observar ainda que os indicadores 4 e 1 foram os que apresentaram maiores valores para $Z_{\max}$ e, conseqüentemente, $F_{\max}$.

Tabela 5.12 – Valores Máximos e Mínimos Obtidos para os Indicadores de Desempenho

Indicador	Zmax	Zmin	Fmax	Fmin	Wj	$\frac{W_j}{7,01}$
1 – Conhecimento das informações contidas no PGRSS	Z1 max = 2,7 Z5 max = 3,5 Z25 max = 3,7	Z1 min = -1,9 Z5 min = -0,4 Z25 min = -0,3	3,9	-0,9	1,31	1,31 / 7,01 = 0,19
2 – Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	Z2 max = 1,8 Z14 max = 1,1 Z17 max = 0,9	Z2 min = -2,0 Z14 min = -2,5 Z17 min = -2,2	1,3	-2,2	1,508	0,22
3 – Noções sobre tratamento e disposição final dos RSS	Z20 max = 2,2 Z21 max = 2,2	Z20 min = -0,9 Z21 min = -0,5	1,9	-0,6	0,638	0,09
4 – Conhecimento das regulamentações associadas ao manejo de RSS	Z6 max = 3,9 Z7 max = 5,9 Z8 max = 0,9	Z6 min = -0,3 Z7 min = -0,2 Z8 min = -0,3	4,4	-0,3	0,878	0,13
5 – Conhecimento de logística de transporte de RSS praticada no local	Z18 max = 0,6	Z18 min = - 2,1	0,4	-1,3	0,947	0,14
6 – Importância de regulamentações sobre biossegurança	Z9 max = 0,8	Z9 min = -3,0	0,5	-1,9	1,222	0,17
7 – Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	Z22 max = 1,9 Z23 max = 1,7	Z22 min = -1,5 Z23 min = - 1,7	1,6	-1,4	0,507	0,07
soma					7,01	

A Tabela 5.13 apresenta os valores dos escores fatoriais obtidos pelo programa *Statistica* e aqueles ponderados pelos valores máximo e mínimo de cada escala.

Tabela 5.13 - Escores Fatoriais Observados para os Entrevistados

Entrevista	Escores Fatoriais gerados pelo programa <i>Statistica</i>							Escores Fatoriais obtidos na escala de máximos e mínimos (pontuação)						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	-0,599	1,043	-2,002	-1,453	0,269	-0,038	-0,192	0,071	0,924	-0,575	-0,238	0,944	0,770	0,396
2	-0,169	0,470	0,570	0,407	0,353	0,554	-0,119	0,159	0,759	0,471	0,153	0,994	1,012	0,421
3	0,575	1,714	0,504	0,070	1,742	1,032	-1,482	0,311	1,118	0,444	0,082	1,812	1,207	-0,031
4	-0,165	-0,485	-1,835	0,499	1,286	0,264	-0,329	0,160	0,483	-0,507	0,172	1,543	0,894	0,351
5	-0,915	0,499	1,840	-4,099	-1,063	-0,564	-1,170	0,006	0,767	0,987	-0,795	0,160	0,556	0,073
6	-1,530	0,041	1,718	-5,247	0,665	0,046	-0,689	-0,120	0,635	0,938	-1,036	1,177	0,804	0,232
7	0,577	0,255	0,506	0,030	0,347	2,076	-1,317	0,311	0,696	0,445	0,074	0,990	1,633	0,024
8	-0,724	1,158	0,629	0,418	-0,411	1,115	0,159	0,045	0,957	0,495	0,155	0,544	1,241	0,512
9	0,541	0,660	-0,672	0,359	-0,223	0,657	0,295	0,304	0,813	-0,034	0,143	0,655	1,054	0,558
10	1,220	0,382	-3,071	-1,559	-0,077	-0,505	0,062	0,443	0,733	-1,009	-0,261	0,741	0,579	0,480
11	-2,491	1,339	-0,001	0,631	-0,709	0,901	-0,398	-0,316	1,010	0,239	0,200	0,368	1,154	0,328
12	-3,011	0,942	0,315	-0,278	-1,078	-0,997	-0,601	-0,423	0,895	0,367	0,009	0,151	0,378	0,261
13	-0,366	0,719	0,165	0,313	-0,664	0,612	-0,636	0,119	0,830	0,306	0,133	0,395	1,036	0,249
14	-1,380	-0,002	-2,086	0,529	0,386	-0,682	1,374	-0,089	0,622	-0,609	0,179	1,013	0,507	0,915
15	0,610	0,416	-1,714	0,416	-0,568	-0,784	0,001	0,318	0,743	-0,458	0,155	0,451	0,465	0,460
16	0,314	0,271	-0,216	-1,841	-0,724	0,046	-0,815	0,258	0,701	0,151	-0,320	0,360	0,805	0,190
17	-2,439	0,857	0,884	0,682	0,641	0,365	1,405	-0,305	0,870	0,598	0,211	1,163	0,935	0,925
18	1,007	0,178	-1,167	-3,426	-0,169	-0,292	1,752	0,399	0,674	-0,235	-0,653	0,686	0,666	1,040
19	0,305	1,670	0,262	-0,106	2,423	0,706	0,663	0,256	1,105	0,346	0,045	2,213	1,074	0,680
20	-0,990	0,903	1,003	-2,038	1,459	-0,820	0,893	-0,009	0,884	0,647	-0,361	1,645	0,451	0,756
21	0,104	1,421	0,697	0,019	0,361	-1,451	0,709	0,215	1,033	0,522	0,071	0,999	0,193	0,695
22	0,663	1,163	-0,400	-0,002	-0,349	-0,953	-1,680	0,329	0,959	0,076	0,067	0,580	0,396	-0,097
23	0,675	0,775	-2,107	0,309	-0,132	-0,963	-1,990	0,332	0,847	-0,617	0,132	0,708	0,392	-0,199
24	0,204	0,680	1,107	0,141	-0,532	0,174	-0,694	0,235	0,819	0,689	0,097	0,473	0,857	0,230
25	0,374	0,530	0,976	0,336	-1,908	-2,008	-0,167	0,270	0,776	0,636	0,138	-0,338	-0,034	0,405
26	0,734	1,196	-2,438	0,266	-0,033	-0,501	-2,084	0,344	0,968	-0,752	0,123	0,766	0,581	-0,230
27	-0,467	-0,432	0,899	-2,337	0,057	-1,249	-1,875	0,098	0,498	0,605	-0,424	0,819	0,276	-0,161
28	-0,273	1,110	-1,418	0,590	-0,021	0,952	-0,116	0,138	0,943	-0,337	0,191	0,774	1,175	0,421
29	0,168	0,993	-1,028	0,575	0,882	-0,303	-0,144	0,228	0,910	-0,179	0,188	1,305	0,662	0,412
30	-0,108	1,070	0,545	0,535	-0,161	1,921	-0,474	0,171	0,932	0,461	0,180	0,691	1,570	0,303
31	0,674	0,623	0,295	0,238	-0,382	1,291	-2,126	0,332	0,803	0,359	0,117	0,561	1,313	-0,244
32	0,107	0,766	0,784	0,280	0,479	1,050	-0,835	0,216	0,844	0,558	0,126	1,068	1,215	0,183
33	-0,156	-0,395	0,782	0,418	0,207	1,341	-0,245	0,162	0,509	0,557	0,155	0,907	1,333	0,379
34	-0,216	1,390	0,695	0,172	-0,765	0,490	2,697	0,149	1,024	0,522	0,103	0,335	0,986	1,353
35	-0,190	0,680	0,428	0,448	0,502	-0,175	1,881	0,155	0,819	0,413	0,161	1,081	0,714	1,083
36	-0,233	1,177	1,162	0,758	-0,997	-0,136	1,830	0,146	0,963	0,711	0,227	0,198	0,730	1,066
37	-0,109	0,758	0,198	0,510	0,154	1,099	-0,388	0,171	0,842	0,319	0,175	0,876	1,235	0,331
38	-0,003	1,211	-0,190	0,292	1,076	-0,448	0,672	0,193	0,972	0,162	0,129	1,420	0,603	0,682
39	-0,060	1,161	1,065	0,507	-0,519	-1,424	0,531	0,181	0,958	0,672	0,174	0,480	0,204	0,636
40	-0,019	0,568	-0,182	0,668	2,148	-0,164	-0,907	0,190	0,787	0,165	0,208	2,051	0,719	0,160
41	0,621	0,853	-0,123	-0,035	-0,366	0,803	-0,527	0,321	0,869	0,189	0,060	0,570	1,114	0,285
42	0,228	0,643	0,238	0,294	-1,057	2,399	0,926	0,240	0,808	0,336	0,129	0,163	1,765	0,767
43	-0,654	-0,568	0,829	0,450	0,028	1,063	0,503	0,060	0,459	0,576	0,162	0,802	1,220	0,627
44	0,487	0,061	1,027	0,074	1,922	0,304	-0,581	0,293	0,641	0,656	0,083	1,918	0,910	0,267
45	-0,696	0,740	-1,018	0,827	-0,715	0,082	0,990	0,051	0,836	-0,175	0,241	0,365	0,819	0,788
46	0,229	-0,134	0,083	0,451	-0,620	1,622	0,526	0,240	0,584	0,273	0,162	0,421	1,448	0,634
47	0,732	0,183	-0,306	0,358	-0,910	1,065	-0,664	0,343	0,676	0,115	0,143	0,250	1,221	0,240
48	0,513	-0,547	0,566	0,228	-0,638	1,275	-1,692	0,298	0,465	0,469	0,115	0,410	1,306	-0,100
49	-0,731	0,016	-0,267	0,794	-0,089	0,845	-0,074	0,044	0,627	0,130	0,234	0,733	1,131	0,435
50	-0,267	0,534	-0,224	0,465	0,095	-0,108	-0,644	0,139	0,777	0,148	0,165	0,842	0,741	0,247

... continuação.

Tabela 5.13 – Escores Fatoriais Observados para os Entrevistados

Entrevista	Escores Fatoriais gerados pelo programa <i>Statistica</i>							Escores Fatoriais obtidos na escala de máximos e mínimos (pontuação)						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
51	0,758	0,163	0,706	0,051	-0,361	0,467	1,108	0,349	0,670	0,526	0,078	0,573	0,976	0,827
52	1,095	-0,185	0,770	0,097	-0,412	1,106	-0,585	0,418	0,569	0,552	0,088	0,543	1,238	0,266
53	0,638	0,318	0,440	0,260	-0,417	0,947	-0,315	0,324	0,715	0,418	0,122	0,540	1,172	0,356
54	1,119	-0,469	0,038	0,261	-0,813	-0,147	-0,240	0,423	0,487	0,254	0,122	0,307	0,726	0,381
55	-0,545	-2,100	1,331	0,659	-0,843	0,671	-0,321	0,082	0,016	0,780	0,206	0,289	1,060	0,353
56	0,458	0,145	-0,134	0,360	1,562	0,000	1,226	0,287	0,665	0,184	0,143	1,705	0,786	0,866
57	-3,069	-1,744	-1,153	-0,545	-0,094	2,260	0,356	-0,434	0,119	-0,230	-0,047	0,731	1,709	0,578
58	0,207	0,648	0,582	0,108	2,466	-0,528	0,143	0,236	0,810	0,476	0,090	2,238	0,570	0,507
59	0,269	-0,274	-0,016	0,643	-1,150	-1,127	0,270	0,249	0,544	0,232	0,203	0,108	0,325	0,549
60	0,565	-1,031	0,468	0,338	-0,664	1,188	-0,201	0,309	0,325	0,429	0,139	0,395	1,271	0,393
61	0,446	-0,686	0,465	0,029	0,971	-0,809	1,792	0,285	0,425	0,428	0,073	1,358	0,455	1,053
62	0,743	-1,218	-2,354	-0,660	-0,818	1,553	1,681	0,346	0,271	-0,718	-0,492	0,304	1,420	1,017
63	0,431	0,906	-1,439	0,048	-0,079	-1,113	1,512	0,282	0,884	-0,346	0,077	0,739	0,331	0,961
64	0,377	1,269	-0,298	0,162	2,263	-0,774	0,155	0,271	0,989	0,118	0,101	2,119	0,470	0,511
65	0,727	-0,463	0,185	0,380	-0,806	0,840	-1,033	0,342	0,489	0,314	0,147	0,311	1,129	0,118
66	0,163	-0,603	0,753	0,188	-0,439	0,806	0,912	0,227	0,448	0,545	0,107	0,527	1,115	0,762
67	0,207	0,278	0,566	0,147	-0,170	0,721	0,836	0,236	0,703	0,469	0,098	0,686	1,080	0,737
68	1,163	-0,098	-0,199	0,018	-1,021	0,654	-0,037	0,431	0,595	0,158	0,071	0,184	1,053	0,448
69	0,461	-0,701	0,271	0,202	-1,047	0,263	-0,559	0,288	0,420	0,349	0,110	0,169	0,893	0,275
70	0,380	0,195	1,133	0,061	-0,809	0,112	1,257	0,271	0,679	0,700	0,080	0,309	0,831	0,876
71	0,582	-0,052	-1,873	0,454	-0,545	-0,629	0,038	0,313	0,608	-0,522	0,163	0,465	0,529	0,473
72	0,602	1,411	0,127	0,238	-1,358	-1,849	0,919	0,317	1,030	0,291	0,117	-0,014	0,031	0,764
73	0,409	0,748	0,887	0,227	-0,258	-1,527	-0,524	0,277	0,839	0,599	0,115	0,634	0,162	0,286
74	0,484	-0,762	-0,222	0,011	-0,370	-0,524	1,420	0,293	0,403	0,149	0,070	0,568	0,572	0,930
75	0,370	0,283	0,760	0,131	-0,094	1,331	-0,476	0,269	0,705	0,548	0,048	1,570	0,591	0,122
76	-0,025	-1,041	0,851	0,204	-0,334	-0,667	1,964	0,189	0,322	0,585	0,110	0,589	0,513	1,110
77	0,480	0,638	0,340	0,319	-1,894	-2,118	-0,260	0,292	0,807	0,377	0,135	-0,330	-0,079	0,374
78	0,564	-0,340	-0,204	-0,129	0,190	-0,687	0,303	0,309	0,525	0,156	0,040	0,898	0,505	0,560
79	0,227	-1,588	1,023	0,116	-0,601	-1,060	1,262	0,240	0,164	0,655	0,092	0,432	0,353	0,878
80	0,536	-0,979	0,701	0,050	-0,567	0,319	0,992	0,303	0,340	0,524	0,078	0,452	0,916	0,788
81	0,476	-0,816	0,375	-0,002	-0,309	-0,627	0,576	0,291	0,387	0,391	0,067	0,604	0,530	0,651
82	-1,260	-1,056	-2,069	-0,539	0,017	1,255	1,355	-0,064	0,318	-0,602	-0,046	0,795	1,298	0,909
83	0,528	-1,358	0,845	0,567	1,072	-1,169	-0,421	0,302	0,230	0,583	0,187	1,417	0,308	0,320
84	0,407	-0,428	0,810	0,423	-1,157	-0,689	-1,013	0,277	0,499	0,568	0,156	0,104	0,504	0,125
85	0,462	-1,477	0,116	0,359	-0,609	-0,514	-0,960	0,288	0,196	0,286	0,143	0,427	0,576	0,142
86	0,477	-1,414	0,527	0,327	-0,484	-0,498	-0,086	0,291	0,214	0,453	0,136	0,500	0,582	0,432
87	0,607	-1,719	0,051	0,588	1,108	-1,124	-0,477	0,318	0,126	0,260	0,191	1,439	0,327	0,302
88	0,713	-1,359	0,184	0,510	1,352	-0,925	0,741	0,339	0,230	0,314	0,175	1,582	0,408	0,705
89	0,619	-1,747	0,375	0,442	1,548	-0,511	0,199	0,320	0,118	0,391	0,160	1,698	0,577	0,526
90	0,587	-1,622	0,321	0,445	1,528	-0,233	-0,239	0,314	0,154	0,370	0,161	1,686	0,691	0,381
91	0,446	-1,289	0,474	0,329	-0,504	-0,220	-0,523	0,285	0,250	0,432	0,137	0,489	0,696	0,287
92	0,878	-2,105	-1,877	-0,994	-0,690	1,131	0,338	0,373	0,015	-0,524	-0,142	0,379	1,248	0,572
93	-4,226	-1,003	-1,352	1,092	0,190	-0,315	-1,290	-0,671	0,333	-0,310	0,297	0,898	0,657	0,033
94	-4,000	-1,076	-0,254	1,223	-1,152	-2,155	-0,710	-0,625	0,312	0,136	0,325	0,107	-0,094	0,225
95	0,313	0,113	-1,246	0,270	-1,148	-1,753	-1,018	0,258	0,655	-0,267	0,124	0,110	0,070	0,123
96	0,182	-2,408	0,058	-0,344	-0,195	-0,475	-1,133	0,231	-0,073	0,263	-0,005	0,671	0,592	0,085
97	-0,634	-1,003	-0,183	-0,140	3,036	-0,279	-0,312	0,064	0,333	0,165	0,038	2,574	0,672	0,356
98	-0,097	-2,156	0,027	0,310	1,878	-0,354	-0,291	0,174	0,000	0,250	0,132	1,892	0,641	0,363

A Tabela 5.14 apresenta os índices globais associados a cada entrevista, bem como a média do estabelecimento analisado. Assim, na escala de zero a um, o índice do gerenciamento de RSS no estabelecimento em estudo foi de 0,48, que indica que esforços podem ser envidados no sentido de promover melhorias no processo de gerenciamento dos RSS.

Tabela 5.14 – Escores Fatoriais na escala dos máximos e mínimos ponderados pelo peso relativo

Entrevista	Pontuações ponderados pelos pesos relativos dos fatores							Índice Global
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
1	0,013	0,199	-0,052	-0,030	0,128	0,134	0,029	0,420
2	0,030	0,163	0,043	0,019	0,134	0,176	0,030	0,596
3	0,058	0,240	0,040	0,010	0,245	0,210	-0,002	0,802
4	0,030	0,104	-0,046	0,022	0,208	0,156	0,025	0,499
5	0,001	0,165	0,090	-0,100	0,022	0,097	0,005	0,280
6	-0,022	0,137	0,085	-0,130	0,159	0,140	0,017	0,386
7	0,058	0,150	0,040	0,009	0,134	0,285	0,002	0,678
8	0,008	0,206	0,045	0,019	0,073	0,216	0,037	0,606
9	0,057	0,175	-0,003	0,018	0,088	0,184	0,040	0,559
10	0,083	0,158	-0,092	-0,033	0,100	0,101	0,035	0,352
11	-0,059	0,217	0,022	0,025	0,050	0,201	0,024	0,479
12	-0,079	0,192	0,033	0,001	0,020	0,066	0,019	0,253
13	0,022	0,179	0,028	0,017	0,053	0,181	0,018	0,497
14	-0,017	0,134	-0,055	0,022	0,137	0,088	0,066	0,376
15	0,059	0,160	-0,042	0,019	0,061	0,081	0,033	0,372
16	0,048	0,151	0,014	-0,040	0,049	0,140	0,014	0,375
17	-0,057	0,187	0,054	0,026	0,157	0,163	0,067	0,598
18	0,075	0,145	-0,021	-0,082	0,093	0,116	0,075	0,401
19	0,048	0,238	0,031	0,006	0,299	0,187	0,049	0,858
20	-0,002	0,190	0,059	-0,045	0,222	0,079	0,055	0,557
21	0,040	0,222	0,048	0,009	0,135	0,034	0,050	0,538
22	0,062	0,206	0,007	0,008	0,078	0,069	-0,007	0,424
23	0,062	0,182	-0,056	0,017	0,096	0,068	-0,014	0,354
24	0,044	0,176	0,063	0,012	0,064	0,149	0,017	0,525
25	0,050	0,167	0,058	0,017	-0,046	-0,006	0,029	0,270
26	0,064	0,208	-0,068	0,015	0,104	0,101	-0,017	0,408
27	0,018	0,107	0,055	-0,053	0,111	0,048	-0,012	0,274
28	0,026	0,203	-0,031	0,024	0,105	0,205	0,030	0,562
29	0,043	0,196	-0,016	0,024	0,176	0,115	0,030	0,567
30	0,032	0,200	0,042	0,023	0,093	0,274	0,022	0,686
31	0,062	0,173	0,033	0,015	0,076	0,229	-0,018	0,569
32	0,040	0,182	0,051	0,016	0,144	0,212	0,013	0,658
33	0,030	0,109	0,051	0,019	0,123	0,232	0,027	0,592
34	0,028	0,220	0,047	0,013	0,045	0,172	0,098	0,624
35	0,029	0,176	0,038	0,020	0,146	0,125	0,078	0,612
36	0,027	0,207	0,065	0,028	0,027	0,127	0,077	0,559
37	0,032	0,181	0,029	0,022	0,118	0,215	0,024	0,622
38	0,036	0,209	0,015	0,016	0,192	0,105	0,049	0,622
39	0,034	0,206	0,061	0,022	0,065	0,036	0,046	0,469
40	0,035	0,169	0,015	0,026	0,277	0,125	0,012	0,660
41	0,060	0,187	0,017	0,008	0,077	0,194	0,021	0,563
42	0,045	0,174	0,031	0,016	0,022	0,308	0,055	0,651
43	0,011	0,099	0,052	0,020	0,108	0,213	0,045	0,549
44	0,055	0,138	0,060	0,010	0,259	0,159	0,019	0,700
45	0,010	0,180	-0,016	0,030	0,049	0,143	0,057	0,453
46	0,045	0,126	0,025	0,020	0,057	0,252	0,046	0,571
47	0,064	0,145	0,010	0,018	0,034	0,213	0,017	0,502
48	0,056	0,100	0,043	0,014	0,055	0,228	-0,007	0,489
49	0,008	0,135	0,012	0,029	0,099	0,197	0,031	0,512
50	0,026	0,167	0,013	0,021	0,114	0,129	0,018	0,488

...continuação.

Tabela 5.14 – Escores Fatoriais na escala dos máximos e mínimos ponderados pelo peso relativo

Entrevista	Pontuações ponderadas pelos pesos relativos dos fatores							Índice
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Global
51	0,065	0,144	0,048	0,010	0,077	0,170	0,060	0,574
52	0,078	0,122	0,050	0,011	0,073	0,216	0,019	0,570
53	0,061	0,154	0,038	0,015	0,073	0,204	0,026	0,571
54	0,079	0,105	0,023	0,015	0,041	0,126	0,028	0,418
55	0,015	0,003	0,071	0,026	0,039	0,185	0,026	0,365
56	0,054	0,143	0,017	0,018	0,230	0,137	0,063	0,661
57	-0,081	0,026	-0,021	-0,006	0,099	0,298	0,042	0,356
58	0,044	0,174	0,043	0,011	0,302	0,099	0,037	0,711
59	0,046	0,117	0,021	0,025	0,015	0,057	0,040	0,321
60	0,058	0,070	0,039	0,017	0,053	0,222	0,028	0,487
61	0,053	0,091	0,039	0,009	0,183	0,079	0,076	0,532
62	0,065	0,058	-0,065	-0,062	0,041	0,248	0,074	0,358
63	0,053	0,190	-0,031	0,010	0,100	0,058	0,069	0,448
64	0,051	0,213	0,011	0,013	0,286	0,082	0,037	0,692
65	0,064	0,105	0,029	0,018	0,042	0,197	0,009	0,464
66	0,042	0,096	0,050	0,013	0,071	0,194	0,055	0,523
67	0,044	0,151	0,043	0,012	0,093	0,188	0,053	0,585
68	0,081	0,128	0,014	0,009	0,025	0,184	0,032	0,473
69	0,054	0,090	0,032	0,014	0,023	0,156	0,020	0,388
70	0,051	0,146	0,064	0,010	0,042	0,145	0,063	0,521
71	0,058	0,131	-0,048	0,020	0,063	0,092	0,034	0,351
72	0,059	0,222	0,026	0,015	-0,002	0,005	0,055	0,381
73	0,052	0,180	0,055	0,014	0,086	0,028	0,021	0,436
74	0,055	0,087	0,014	0,009	0,077	0,100	0,067	0,407
75	0,050	0,152	0,050	0,006	0,212	0,103	0,009	0,582
76	0,035	0,069	0,053	0,014	0,080	0,089	0,080	0,421
77	0,055	0,174	0,034	0,017	-0,045	-0,014	0,027	0,248
78	0,058	0,113	0,014	0,005	0,121	0,088	0,041	0,440
79	0,045	0,035	0,060	0,011	0,058	0,062	0,063	0,335
80	0,057	0,073	0,048	0,010	0,061	0,160	0,057	0,465
81	0,054	0,083	0,036	0,008	0,082	0,092	0,047	0,403
82	-0,012	0,068	-0,055	-0,006	0,107	0,226	0,066	0,395
83	0,056	0,050	0,053	0,023	0,191	0,054	0,023	0,451
84	0,052	0,107	0,052	0,020	0,014	0,088	0,009	0,341
85	0,054	0,042	0,026	0,018	0,058	0,100	0,010	0,308
86	0,054	0,046	0,041	0,017	0,068	0,102	0,031	0,359
87	0,059	0,027	0,024	0,024	0,194	0,057	0,022	0,407
88	0,063	0,050	0,029	0,022	0,214	0,071	0,051	0,499
89	0,060	0,025	0,036	0,020	0,229	0,101	0,038	0,509
90	0,059	0,033	0,034	0,020	0,228	0,120	0,028	0,521
91	0,053	0,054	0,039	0,017	0,066	0,121	0,021	0,372
92	0,070	0,003	-0,048	-0,018	0,051	0,217	0,041	0,318
93	-0,125	0,072	-0,028	0,037	0,121	0,115	0,002	0,193
94	-0,117	0,067	0,012	0,041	0,014	-0,016	0,016	0,018

A Tabela 5.15 resume a situação encontrada no estabelecimento em função das respostas dos funcionários e as ponderações dadas pelos especialistas. Verifica-se que os indicadores 5 (conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local) e 6 (estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários), seguidos do indicador 2 (procedimento realizado para segregar internamente os RSS), foram os indicadores melhor avaliados pela opinião dos funcionários. Esse resultado indica que estes têm conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local e que estratégias adequadas de treinamento vem sendo desenvolvidas com os funcionários, com reflexos sobre os procedimentos realizados para segregar internamente os RSS, denotando coerência interna do resultado.

Já os indicadores 1 (conhecimento das informações contidas no PGRSS) e 2 (procedimento realizado para segregar internamente os RSS) mostraram-se mais relevantes em relação aos demais indicadores, segundo o julgamento dos especialistas. Verifica-se ainda que o indicador 4 (conhecimento das regulamentações associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário) não foi bem avaliado tanto pelos funcionários quanto pelos especialistas, ocupando as posições finais de classificação. O indicador 3 (noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário) apresentou comportamento similar ao indicador 4.

Tabela 5.15– Pontuação obtida pela opinião do funcionários (AF) e dos especialistas (AHP)

Pontuação Obtida	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6	Indicador 7
Classificação pelos escores / pontuação (funcionários – avaliação da situação)	5 (0,194)	2 (0,623)	4 (0,239)	6 (0,067)	1 (0,786)	1 (0,786)	3 (0,460)
Classificação por pesos / pontuação (especialistas – avaliação do ideal ao PGRSS)	2 (1,31)	1 (1,51)	6 (0,63)	5 (0,88)	4 (0,95)	3 (1,22)	7 (0,51)

É interessante notar que, além das últimas posições ocupadas pelos indicadores 3 e 4, estes representam as informações mais difíceis de serem avaliadas e, conseqüentemente, implantadas por exigirem mais tempo em treinamento e maiores investimentos monetários para promover mudança de comportamento no que se refere ao manejo adequado dos resíduos.

O indicador 7 (importância das regulamentações sobre biossegurança) foi avaliado como um aspecto fundamental pelos funcionários, ocupando 3ª colocação no ranqueamento das 7 posições.

De modo geral, pode-se observar que os procedimentos realizados para segregar os resíduos (indicador 2) foi o melhor avaliado entre os demais para ambos os grupos entrevistados.

A Figura 5.39 apresenta a distribuição de frequência das respostas em termos do índice global proposto.

Figura 5.39 – Distribuição de frequência do índice global

É possível observar que a maioria das entrevistas (aproximadamente 57%) apresentou índices variando entre 0,455 e 0,565 (Figura 5.39), contribuindo para o índice médio de 0,477 para o estabelecimento investigado.

O valor médio de 0,477, na escala de 0 a 1, obtido para o índice de avaliação global do gerenciamento de RSS, segundo os sete indicadores de desempenho, permite que se conclua que ainda há espaço para que novas estratégias sejam planejadas a fim de melhorar os procedimentos realizados. No entanto, essas diretrizes dependerão do interesse da alta administração do estabelecimento.

Na análise fatorial, os dois primeiros fatores representam as dimensões mais relevantes em um estudo, pois a partir do terceiro fator (indicador), sabe-se que a influência de outras variáveis interfere na importância dos demais fatores. Por isso, a partir do terceiro fator observou-se uma diferença de posicionamento e de importância entre os indicadores apontados pelas AF e aqueles apontados pelos especialistas. Ou seja, para os especialistas, o terceiro indicador de desempenho mais relevante foi aquele denominado de “estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários”, o qual ocupou a sétima e última posição pela AF, de acordo com a percepção dos funcionários.

Estatisticamente, isso foi comprovado, pois, a partir do terceiro fator, houve uma distorção na avaliação das variáveis agrupadas e indicadores identificados a partir delas. Na prática, ao considerar as respostas dadas pelos funcionários, entendeu-se que os conhecimentos relativos aos resíduos de modo geral (geração, tratamento, acondicionamento, tratamento) foram citados como mais relevantes do que as estratégias de treinamento que eles receberam. Isto mostrou que, para os funcionários, as informações são mais importantes que os meios de comunicação efetuados pelo treinamento. Evidentemente, que quanto maior interação com a equipe de trabalho, melhor foi o nível de esclarecimento dessa equipe. Além disso, as informações dadas e / ou intensificadas por debates, conversas, palestras auxiliaram esse esclarecimento.

Neste sentido, constatou-se que tanto as informações investigadas pelas respostas dos funcionários como as estratégias planejadas para treinamento foram essenciais para que o desempenho do gerenciamento fosse efetivo. Assim, conclui-se que os dois indicadores de desempenho mais relevantes para a situação avaliada, sem dúvida, foram os procedimentos realizados para segregar internamente os resíduos e as informações contidas no PGRSS conhecidas pelo funcionário. Por outro lado, entende-se que as estratégias de treinamento para os funcionários são fundamentais para que essa segregação de resíduos e o esclarecimento sobre o manuseio deles sejam contínuos. Isto é, a capacitação de funcionário atua entre os dois primeiros indicadores, pois corrobora para o fortalecimento das informações.

No que se refere à análise preliminar das variáveis feita pela autora antes das entrevistas, como mostra a Figura 5.1, verificou-se que as variáveis julgadas mais relevantes foram a forma de segregação dos resíduos, bem como o conhecimento sobre leis e normas que conduzissem os procedimentos internos. Essas variáveis já indicavam grande importância para o estudo, pois entendia-se, inicialmente, que as normas e leis promoviam as orientações contidas no PGRSS e, conseqüentemente, os procedimentos realizados pelos funcionários. No

entanto, após as avaliações dos especialistas e os resultados da AF, foi observado que é mais importante o funcionário conhecer a prática diária das etapas do gerenciamento de resíduos do que conhecer as regulamentações intrínsecas a este assunto.

Os indicadores que ocuparam a quarta posição em diante foram entendidos como relevantes ao gerenciamento de resíduos para o referido estabelecimento de saúde, caso haja um planejamento estratégico a ser desenvolvido a longo prazo e, portanto, que necessite de maior detalhamento sobre o desempenho avaliado. Isto, certamente, exigirá maiores esforços humanos, operacionais e de infra-estrutura para melhorar o desempenho da situação avaliada.

Em termos administrativos, constatou-se que as intenções da diretoria da Santa Casa, juntamente com o empenho dos chefes da CCIH, Hotelaria e Segurança do Trabalho, foram as melhores possíveis, pois, desde o início, houve interesse e apoio no desenvolvimento dessa pesquisa. Além disso, sabe-se que a rotatividade de funcionários, o interesse de cada em fazer sua parte e a dificuldade de sensibilizá-los são aspectos que interferem diretamente em qualquer sistema de gerenciamento de resíduos, pois as pessoas motivadas é que promovem a melhoria dos procedimentos internos.

No que se refere ao ganho ambiental, pôde-se verificar que, no início da campanha de sensibilização, a quantidade de resíduos geradas estava em torno de 30 toneladas mensais e, atualmente, após a mobilização dos funcionários, houve uma redução média para 20 toneladas por mês. Isto mostrou que o município conseguiu reduzir o custo e os investimentos com os RSS, a partir do interesse da alta administração do estabelecimento associado aos chefes que operacionalizaram tais medidas.

Cabe salientar que o processo de mudança de comportamento na rotina diária do indivíduo leva um certo tempo, porque não resulta de ações imediatistas e, sim, do envolvimento do funcionário.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A metodologia proposta neste trabalho possibilitou a estruturação de um modelo de avaliação do gerenciamento de RSS em um estabelecimento de saúde. Esse modelo foi construído a partir da proposição de variáveis de observação qualitativas, com base no conhecimento detalhado da rotina desse estabelecimento, desde as preocupações de segurança no trabalho, a saúde do colaborador com o manejo adequado dos resíduos, as campanhas educativas realizadas com todas as equipes até os procedimentos realizados em todos os setores.

Um roteiro de entrevista foi especialmente preparado e utilizado como instrumento de coleta dos dados, com o objetivo de investigar a condição do gerenciamento de RSS, sob a ótica dos funcionários do local pretendido, em termos dos procedimentos adotados, conhecimentos sobre a cadeia geradora dos resíduos, bem como normas e leis pertinentes ao assunto.

Os resultados obtidos pela aplicação da AF permitiram a identificação dos indicadores de desempenho que melhor refletissem o processo. Tais indicadores, bem como as variáveis de observação, foram submetidos ao julgamento de especialistas, com o propósito de avaliar os respectivos graus de importância, com vistas à avaliação global do processo.

Assim, pode-se dizer que o método proposto possibilitou:

- 1) identificar as variáveis e fatores relevantes ao processo de avaliação dos RSS;
- 2) construir um modelo de avaliação baseado nos escores gerados pela AF;
- 3) elencar os indicadores mais relevantes ao processo de gerenciamento de RSS em um estabelecimento de saúde, por intermédio da opinião dos especialistas da área; e

- 4) compor um índice global que expresse a condição do gerenciamento dos RSS para o estabelecimento estudado.

A Análise Fatorial permitiu identificar que, das 29 variáveis de observação propostas inicialmente, 10 fossem descartadas e as 19 restantes fossem agrupadas em 7 (sete) fatores, denominados indicadores de desempenho.

As opiniões coletadas dos julgamentos dos especialistas foram inseridas na matriz do método AHP, de forma a possibilitar a classificação dos indicadores e os respectivos pesos do processo como um todo.

Dessa maneira, foi possível a composição de um índice prontamente quantificável, que une os resultados obtidos pelos métodos anteriormente citados, pontuando a condição do gerenciamento dos RSS, numa escala de zero a um, possibilitando assim que ações de melhoria sejam adotadas em direções estratégicas.

Reconhece-se, entretanto, que o índice proposto deve ser amplamente testado e reavaliado de tempos em tempos de forma a manter-se atualizado.

Em se tratando de uma proposta pioneira, merece que diversos aprimoramentos sejam investigados, conforme sugestões de pesquisas futuras apontadas a seguir.

Quanto aos resultados obtidos, observa-se que tanto os indicadores de desempenho quanto as variáveis agrupadas puderam apontar um conjunto de informações úteis que possibilitaram a avaliação do gerenciamento de RSS em questão.

As variáveis foram essenciais, pois, a partir delas, foi possível identificar os referidos indicadores de desempenho. Elas devem ser continuamente avaliadas no estabelecimento de estudo e em outros para aprimorar o modelo proposto e, na medida do possível, possibilitar a generalização dos resultados.

No que se refere aos indicadores de desempenho, acredita-se que as informações transmitidas por eles sejam relevantes, pois levantaram aspectos de fundamental importância para a implantação e avaliação das estratégias contidas no PGRSS.

As diferenças de ranqueamento ocupadas pelos indicadores, tanto para os especialistas quanto para os funcionários, mostraram um nítido destaque para o indicador 2, nomeado procedimento realizado para segregar internamente os RSS. Isso é perceptível pois é partir desse indicador que todos os demais procedimentos e informações levantadas estão relacionados. Ou seja, se não houver uma prática adequada e satisfatória por parte dos

funcionários, conforme as orientações feitas pelas regulamentações legais e normativas, todo planejamento contido no PGRSS não será eficaz.

Os demais indicadores também têm uma parcela de importância relevante na metodologia de avaliação apresentada, porque mostram nitidamente quais aspectos necessitam de conhecimentos apurados para melhorar os resultados observados.

Por outro lado, os indicadores de menor destaque também contribuirão para o resultado final dessa avaliação, justamente pelo diferente grau de importância assumido entre especialistas e funcionários. Isto implica em dizer que todos os indicadores de desempenho são importantes porque permitem analisar, de forma ampla e global, o gerenciamento de RSS sob diferentes aspectos.

Denota-se que todos os sete indicadores de desempenho atuam como uma rede de informações integradas e, portanto, não podem ser analisados separadamente. A ideia de rede pressupõe a existência de “nós” que ligam ou relacionam informações e dados para melhor auxiliar um sistema em análise. Esses nós são representados pelos indicadores de desempenho (fatores) construídos pelo modelo proposto. Aqueles que possuem maior importância (maior peso/importância segundo um grupo de interesse) podem ser priorizados nas ações gerenciais do estabelecimento, promovendo melhorias no processo avaliado.

Quanto ao uso de indicadores, vale ressaltar que os aspectos qualitativos foram privilegiados pois a finalidade do estudo foi investigar as informações conhecidas e praticadas por funcionários de um hospital. Os dados quantitativos existentes nesse estabelecimento não foram disponibilizados durante a pesquisa, pois a autorização concedida relacionava-se apenas ao acompanhamento e avaliação dos procedimentos realizados e, portanto, não envolviam dados financeiros. Além disso, o cadastro desses dados não se encontrava disponibilizado em um sistema digital/impresso de fácil acesso, porque os dados estavam arquivados em departamentos distintos, o que exigiria um pouco mais de tempo para obter esse levantamento.

Os indicadores qualitativos são mais onerosos para serem elaborados e implantados, pois demandam muito tempo para as fases de levantamento e de interpretação das informações em todo processo de análise. Além disso, esse tipo de indicador exige que haja um profissional ou uma equipe capacitada para realizar a manipulação de programas específicos. Apesar dessas dificuldades, os resultados promovidos por indicadores de qualidade são mais interessantes às ações que serão tomadas para melhor ou manter certos

procedimentos. Os dados quantitativos são mais fáceis e rápidos de assimilar e manipular, enquanto os qualitativos exigem uma análise mais profunda e contribuem, de forma mais ampla, para o processo analisado.

O nome dado a cada indicador exprime um atributo que foi concebido pela autora na fase de interpretação de maneira a elucidar com clareza todas as ideias observadas. Esse atributo foi associado de forma arbitrária e, certamente, poderá ser refeito, caso haja uma interpretação mais adequada das informações agrupadas.

No que se refere ao gerenciamento de RSS, vale a pena destacar:

- As entrevistas não puderam ser realizadas de forma estratificada, pois em um ambiente hospitalar não é possível a seleção de profissionais por setor ou por função, uma vez que o atendimento a pacientes é imediato e não permite agendamento do profissional para responder às entrevistas;
- Quanto maior a integração da equipe de trabalho com as diretrizes da política de gestão ambiental da organização, melhor será o desempenho dos funcionários e, sobretudo, melhor será o gerenciamento dos resíduos. Isto implica dizer que quanto mais informação o funcionário detém e quanto maior o envolvimento dele no gerenciamento de resíduos, mais eficazes serão os procedimentos e, conseqüentemente, o PGRSS atingirá resultados melhores que os avaliados anteriormente;
- O maior desafio das organizações é otimizar os recursos investidos para obter os resultados desejados no menor tempo possível. Uma ferramenta de avaliação de desempenho, como sugerida nesta tese, possibilita a investigação contínua do nível de alcance das ações realizadas, no sentido de contribuir efetivamente para melhorias no PGRSS;
- Deve haver interesse da alta administração para que estudos dessa natureza sejam realizados a fim de que novas pesquisas sejam realizadas; e
- Algumas ações podem ampliar a participação e o envolvimento dos funcionários em qualquer etapa do gerenciamento dos RSS, tais como: o treinamento da equipe que realiza os procedimentos quanto daquela que os avalia, as visitas técnicas em locais relacionados à gestão de resíduos (como por exemplo, no aterro sanitário e às cooperativas), bem como os procedimentos instituídos de acordo com as orientações legais e normativas de qualidade sendo conhecidos e divulgados a todos uniformemente (panfletos, cartazes no mural, cartilhas, entre outros).

Do ponto de vista do usuário, seria interessante apresentar os indicadores obtidos à equipe da Santa Casa juntamente com os especialistas para que houvesse um esclarecimento do método, mas, principalmente, das informações trazidas por cada indicador. Dessa forma, os agentes decisores do referido estabelecimento poderiam ter outros elementos de avaliação para investigar sobre o gerenciamento de RSS em questão.

Cabe lembrar que os indicadores geram resultados de autoavaliação e não podem estar desvinculados do planejamento que estabelece as ações internas do estabelecimento. Os indicadores estão voltados à gestão em busca da qualidade pelo serviço prestado. No caso do estabelecimento de estudo, essa gestão deve estar totalmente integrada à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). É fundamental que haja, de fato, a associação dos indicadores como ferramenta de apoio ao PGRSS. Dessa maneira, pode-se melhorar a eficiência do gerenciamento como processo e, fazer com que os procedimentos sejam mais eficazes por atender melhor as diretrizes normativas vigentes.

Considerando a classificação dos Indicadores de Desempenho Ambiental (item 2.6.2), os indicadores obtidos são relativos à Gestão, pois apontam, em sua maioria, conhecimento do funcionário sobre os procedimentos realizados. Para a construção de Indicadores de Desempenho Operacional, dados quantitativos poderiam ser incluídos neste trabalho; porém, os mesmos não foram disponibilizados porque a finalidade do estudo era avaliar o gerenciamento sob a opinião do funcionários.

Quanto às limitações do trabalho, os seguintes aspectos podem ser destacados:

- para o desenvolvimento da AF, é necessário o usuário ter conhecimento sobre a manipulação da ferramenta e saber analisar adequadamente os resultados gerados. Com a definição das variáveis (após a exclusão de algumas), pode-se obter baixos autovalores (60 a 70% de variabilidade) e, portanto, ser pouco importante em termos estatísticos. Na prática (em estudo reais), o fato de ter pouca variabilidade não significa que os indicadores são pouco relevantes ao estudo proposto. Por isso, não basta apenas aceitar os resultados gerados pelo programa. É extremamente importante que o usuário tenha discernimento sobre manter alguma variável excluída pelo programa e, essa situação exige experiência prática por parte do usuário com a ferramenta estatística;
- além disso, caso haja a implantação dos indicadores para efeitos de monitoramento, uma avaliação das informações levantadas posteriormente pode agrupar outras variáveis distintas

das apresentadas nesse trabalho. Isso implicaria em novos indicadores, diferentes dos obtidos inicialmente. Para que não haja essa situação, recomenda-se a seleção de uma única variável em cada fator e que esta seja considerada a mais relevante dele. Dessa forma, a variável selecionada sempre estará presente nesse fator e permitirá que o indicador seja monitorado ao longo do tempo, independente de existirem novas variáveis ou não;

- a necessidade da consulta aos especialistas permitiu captar a fragilidade do modelo no que se refere às respostas apontadas pelos funcionários. Isto é, o julgamento apontado pelos especialistas possibilitou a confirmação dos primeiros indicadores de desempenho como os mais relevantes ao processo estudado.

Quanto aos desafios do uso de indicadores, deve-se ressaltar:

- Na rotina diária de um gestor, um indicador deve ser de fácil entendimento e aplicação, pois a principal função é facilitar a tomada de decisão. Por isso, a maior dificuldade neste modelo é captar a essência do problema e propor um indicador qualitativo que seja realmente fiel à situação investigada;

- Diante dos modelos que utilizam indicadores como estratégia de avaliação, o presente trabalho buscou incorporar as considerações dos agentes envolvidos, incluindo a consulta dos especialistas. Esse elemento inovador permitiu confirmar as observações obtidas. Porém, deve-se ressaltar que os resultados poderiam ser distintos dos obtidos com a opinião dos funcionários. Nesse caso, outras investigações devem ser estudadas para identificar quais indicadores serão priorizados;

- Para se implantar um indicador, devem ser programados os recursos necessários e quais agentes estarão diretamente envolvidos, em um primeiro momento. Isto implica em planejamento das ações, treinamento de pessoas, monitoramento de procedimentos e análise do conjunto de todas informações obtidas. Essas etapas representam a avaliação de desempenho com vistas à melhoria contínua, consequentemente, busca da adequação dos procedimentos realizados pelos funcionários do estabelecimento;

- Como os indicadores foram obtidos pelas variáveis originais (variáveis de observação), deve-se lembrar que o atributo dado ao indicador pode ter interpretação diferente ao incluir ou excluir uma variável. Neste caso, é interessante do ponto de vista da validade do indicador, manter uma das variáveis fixa no indicador para monitorá-lo com efetividade ao longo do tempo.

Nos dias atuais, é imprescindível que a municipalidade cobre financeiramente pelos resíduos gerados, por exemplo, por meio de uma “taxa de lixo”. Várias são as discussões que ocorrem nesse contexto, em função do tipo de resíduo gerado. Quanto aos RSS, é relevante ressaltar que uma cobrança justa para os resíduos do grupo A, tornaria a gestão de resíduos mais efetiva no que se refere ao controle e à operação destes. Assim, o estabelecimento gerador estaria incentivando continuamente a segregação adequada dos RSS e a municipalidade seria co-responsável somente com os resíduos comuns gerados por esses estabelecimentos. O recurso financeiro gasto com o tratamento de resíduos de classe I (grupo A e E) pelas prefeituras possibilitaria investimentos em outras áreas mais necessitadas. No entanto, essa atitude depende de uma postura política firme no sentido de melhor ajustar a distribuição dos gastos municipais. As estratégias para se implantar uma cobrança pelo “lixo” devem ser debatidas por diversos especialistas no intuito de gerar uma proposta coerente com as necessidades atuais da humanidade, bem como incorporar no cidadão o conceito de poluidor-pagador, já que a responsabilidade dos resíduos é do estabelecimento gerador.

Finalmente, pode-se dizer que este trabalho representa uma contribuição significativa como modelo de avaliação de desempenho, pois foi estruturada para identificar indicadores qualitativos com aplicação dos métodos (AF e *AHP*) em um estabelecimento de saúde.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1993) NBR 12807 – Terminologia dos Resíduos de Serviço de Saúde. Rio de Janeiro: ABNT.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004) NBR 10.004 – Classificação dos Resíduos. Rio de Janeiro: ABNT.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2005) NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 57p.
- ADESP – Associação das Empresas Controladoras de Pragas do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.adesp.org.br/consultoriajuridica/faqs.htm#16> Acesso em: 18/11/2006.
- ADMINISTRADORES. (2007) Frases de Peter Drucker para o seu dia-a-dia empresarial. Disponível em http://www.administradores.com.br/artigos/frases_de_peter_drucker_para_o_seu_diaadia_empresarial/1452/ Acesso em: 19/05/2008.
- AMARAL, S.P. (2002) Indicadores de sustentabilidade ambiental, social e econômica: uma proposta para a indústria de petróleo brasileira In: Instituto Brasileiro de Produção Sustentável e Direito Ambiental - IBPS <http://www.ibps.com.br/index.asp?idnoticia=724> Acesso em: 07/02/2007.
- AMBIENTEBRASIL (2007) Biotecnologia. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./biotecnologia/index.html&conteudo=./biotecnologia/biotecnologia.html> Acesso em: 14/02/2007.
- ANDRADE, J.B.L. (1999) Determinação da composição gravimétrica dos resíduos de serviço de saúde de diferentes tipos de estabelecimentos geradores. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1666-1672.

- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004) Resolução RDC nº 306, de 07/12/2004. Disponível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word> Acesso em: 01/07/05.
- _____. (2005) Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS. In: IV SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL. São Carlos: Teatro da Embrapa.
- ARKIN, H. & COLTON, R. (1963) Tables for statisticians. Editora: Barnes & Nobel.
- ARTES, R. (2006) Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação. Disponível em <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/r255/conc255d.htm> Acesso em: 08/11/2006.
- ATLAS. (2008) Segurança e Medicina do Trabalho. 62ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 797p.
- BIDO, D.S. (1999). Implementação de sistemas da qualidade para a busca da certificação em pequenas e médias empresas do ramo automotivo. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BIT. (2007) Dismo With Power Recovery - An innovative technology to treat industrial and hazardous wastes and industry residues. Disponível em <http://www.bit.or.at/irca/bbsshow8.php?ref1=TGE/ENEA/TO2&vQuelle=ECO&cc> Acesso em: 01/12/2007.
- BITITCI, U.S.; TURNER, T.; BEGEMENN, C. (2000) Dynamics of performance measurement systems. International Journal of Operation & Production Management, v.20, n6, p.662-704.
- BRASIL (1954). Lei Ordinária Nº 2312, de 03/09/1954 - Normas Gerais Sobre Defesa e Proteção da Saúde. Disponível em <http://br.vlex.com/vid/ordinaria-normas-gerais-defesa-saude-34062461> Acesso em: 21/06/2007.
- BUSSAB, W.O. & MORETTIN, P. (2004). Estatística Básica. 5ª edição. São Paulo: Editora Saraiva. 526p.
- CALADO, V. (2008) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. CAPÍTULO 1-DESCRIÇÃO DE DADOS (material de aula). <http://www.estadistica.eng.br/Caladocap1.pdf>. Acesso em: 10/08/2008.
- CARVALHO, D.F.; SANTANA, A.C.; NOGUEIRA, A.K.M.; MENDES, F.A.T.; CARVALHO, A.C. (2007) Análise do desempenho competitivo da indústria de móveis de madeira do estado do Pará. In: Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Belém, 2, n.4.
- CARVALHO, E. (2007) Atualização do Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde em São Carlos (Entrevista 16/08/2007). São Carlos: SMDS.

- CARVALHO, J. R. M.; MATIAS-PEREIRA, M. (2007) Aplicação da análise fatorial na identificação dos fatores de desempenho não-financeiro das empresas salineiras no estado do rio grande do NORTE. In: RIC - Revista de Informação Contábil, v 2, n 1, p. 84-101. Disponível em <http://www.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/view/77/59>. Acesso em: 07/06/2008.
- CATTELL, R.B. (1966) The screen test for the number of factors. *Multivariate behavioral research*, v.1, p.140-161.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. METODOLOGIA CIENTÍFICA. 4ª edição. São Paulo: MAKRON Books, 1996. 209p.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1997. Resíduos sólidos urbanos e de serviço de saúde. São Paulo: CETESB. (série apostilas ambientais)
- _____. (2005) Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares - 2005. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios.asp> Acesso em: 10/02/2007.
- _____. (2007) Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares - 2007. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios.asp> Acesso em: 10/02/2009.
- _____. (2006) Resíduos urbanos e de serviços de saúde. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/residuos/urbanos_saude.asp Acesso em: 10/02/2007.
- CHILE (2002) NCh-ISO14031. Gestión ambiental – evaluación del desempeño ambiental – directrices. 51 p.
- CICCONI, M. (2005) Estratégias de intervenção na gestão dos resíduos de serviço de saúde no município de São Carlos. In: IV SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL. São Carlos: Embrapa.
- CNTBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. (2007) Disponível em <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/2.html> Acesso em: 27/09/2007.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2005) Resolução nº 358 de 29/04/2005 – dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, CONAMA. 9p
- CONCEIÇÃO, S.V.; QUINTÃO, R.T. (2004) Avaliação de Desempenho Logístico da Cadeia de Suprimentos de Refrigerantes. In: Revista Gestão e Produção, v.11, n.3, p441-453.
- CRFSP - CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2004) Boletim 15/12/2004. Disponível em <http://www.crfsp.org.br/home.asp> Acesso em: 20/06/05.
- CRONBACH, L. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of tests. In *Psychometrika*: v16, n3. pg297-334.

- DE TONI, A.; TONCHIA, S. (2001) Performance measurement systems: models, characteristics and measures. *International Journal of Operation & Production Management*, v.21, n1/2, p.46-70. 2001.
- DER – Departamento de Estradas e Rodagem. (2007) Distância e rotas entre cidades. Disponível em <http://200.144.29.101/website/webrota/viewer.htm> Acesso em: 14/02/2007.
- DNV Brasil. (2006). Disponível em <<http://www.dnv.com.br/certificacao/dnvbrasil/>> Acesso em: 21/03/2006.
- DUARTE, D. (2008) Noções de Amostragem. Disponível em <http://www.mat.ufmg.br/~espec/meb/files/amostragem.ppt> Acesso em: 14/09/2008.
- EMBRAPA. (2006a) ISO9000 - Sistema de Qualidade. Disponível em http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/iso_9000.html Acesso em: 06/02/2007.
- EMBRAPA. (2006b) ISO14000 – Gestão Ambiental. Disponível em http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/iso_14000.html Acesso em: 06/02/2007.
- EMBRAPA (2007) . Disponível em <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/sp/htm0/sp32_48.htm> Acesso em: 13/05/2007.
- EUSKE, K.J.; LEBAS, M.J; McNAIR, C.J. (1993) Performance management in an international setting. *Management Accounting Research*, v4, p.275-299.
- FADEPE – Faculdade de Desenvolvimento de Pernambuco (2008). mpa_calculos_amostragem.ppt Disponível em http://www.fadepe.com.br/restrito/conteudo/mpa_calculos_amostragem.ppt Acesso em: 24/05/2008.
- FECAP - Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm Acesso em: 18/11/2006.
- FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo; CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo. (s/d) Cartilha Indicadores de Desempenho Ambiental na Indústria. São Paulo: FIESP-CIESP, s/d. Disponível em www.fiesp.com.br/downloads/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf Acesso em: 17/01/2007.
- FORUM PERMANENTE E INTERDISCIPLINAR DE SAÚDE. (2003) Programa de Qualidade na Área de Saúde. Campinas-SP: CORI-CGU-CEB. Disponível em www.cori.unicamp.br/foruns/saude/evento4/carlos.ppt Acesso em: 10/11/2006
- GARVIN, D.A. (1992) Gerenciando a qualidade: a versão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark.

- GERANEGOCIO (2006). Programa de Qualidade. Disponível em <http://www.geranegocio.com.br/html/geral/ql1.htm> Acesso em: 07/02/2007
- GIBIN, Jr, I. (2006) Práticas de destinação. Soluções ambientais e custos de tratamento para RSS: ETD e microondas. In: Seminário de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde: Práticas de Gestão & Soluções Ambientais sob Análise das Atuais Legislações de Saúde e do Meio Ambiente. São Paulo: Centro Empresarial do Aço - Centro de Convenções, 30-31 maio. (apostila)
- GRI - GLOBAL REPORTING INICIATIVE. (2002). Diretrizes para elaboração dos relatórios de sustentabilidade. 115p. Disponível em http://www.globalreporting.org/NR/ronlyres/47E9F025-7B17-45C4-8971F52281CF2584/0/2002_Guidelines_PortugueseBRA.pdf Acesso em: 07/02/2007.
- GRI - GLOBAL REPORTING INICIATIVE. (2006). Sustainability Reporting Guidelines 2002-2006. 45p. Disponível em http://www.globalreporting.org/NR/ronlyres/A1FB5501-B0DE-4B69-A900-27DD8A4C2839/0/G3_GuidelinesENG.pdf Acesso em: 07/02/2007.
- GOMES, L.P. (1991) Caracterização Física dos resíduos sólidos urbanos da cidade de São Carlos –SP . Estudos Tecnológicos. Engenharia 9 e 10. v4. p.91-105.
- GONÇALVES, D. Curso de Estatística II. Disponível em http://professores.faccat.br/deboragoncalves/estatisticaII/Teoria_estatisticaII.doc. Acesso em 10/08/2008.
- GRATERON, I.R.G. (1999) Utilização de indicadores de gestão do setor público. Dissertação de Mestrado. Departamento de Contabilidade e Atuaria, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP.
- HAIR JR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. (2005) Tradução: SANT'ANNA, A.S & CHAVES NETO, A. Análise multivariada de dados. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman. 593p.
- HARDYCK, C.D.; PETRINOVICH, L.F. (1976). Introduction to Statistics for the Behavioral Sciences. 2a edition. Philadelphia: Saunders.
- HARRIGTON, H.J.; KNIGHT, A. (2001) A implantação da ISO14000: como atualizar o SGA com eficácia. Tradução de Fernanda Góes Barroso, Jerusa Gonçalves de Araújo. São Paulo: Atlas, 2001. 365p.
- HERNANDEZ, R; FERNANDEZ, C e BAPTISTA, P. (2001). Capítulo 3 – Metodologia. Disponível em http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinosa_m_o/capitulo3.pdf Acesso em: 18/02/2008.

- IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. (2007) Boletim 3 - Resíduos de Serviços de Saúde. Disponível em <http://www.ibam.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm> Acesso em: 07/03/2007.
- IBAM/SEDU. (2001). Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p. Disponível em <http://www.ibam.org.br/publique/media/manualRS.pdf> Acesso em: 12/02/2007
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2000). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB. Rio de Janeiro: IBGE. www.ibge.gov.br/pesquisas Acesso em: 28/06/05.
- _____. (2006). Disponível em < em <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 28/06/06.
- INA - Instituto Nacional de Administração. A Avaliação na Administração Pública. Acta Geral do 1º encontro INA. Lisboa, 1998.
- ISO/DIS 14031 (1999) Environmental performance evaluation - Guidelines – International Organization for Standardization (ISO) – Geneva, Switzerland.
- ITEA. (2007) Technology Offers. Disponível em http://exchange.unido.org/templates/detailviews/detailview_technology_offer.asp?lan=en&plan=en&id=62 Acesso em: 01/12/2007.
- ITEA. (2008) Technology. Disponível em <http://www.iteaspa.com/company.asp> Acesso em: 01/10/2008.
- JOHANNPETER, J. G. 2006 Autoavaliação. Disponível em http://www.portalqualidade.com/programas/pgqp/servicos/auto_avaliacao/index.asp Acesso em: 01/02/2007.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 767p
- KEEBER, J. (1999) Keeping score: measuring the business value of logistics in the supply chain.
- 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)
- KIMURA, H.; SUEN, A.S.; MORI, R.G.; ISHIKAWA, S.; HANASHIRO, D.M.M. (1999) Avaliação de desempenho empresarial em novos ambientes competitivos através do Balanced Scorecard. In: IV SemeAD – Seminários em Administração FEA/SUP. Disponível em http://www.ead.fea.usp.br/semead/4semead/artigos/Operacoes/Kimura_Suen_Mori_Ishikawa_e_Hanashiro.pdf Acesso em: 26/04/2007.

- KIYAN, F. M. (2001) Proposta para desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Carlos.
- KRAJNC, D.; GALVIC, P. (2005) A model for integrated assessment of sustainable development. In: Resources Conservation & Recycling, nº 43. p.189-208. Disponível em <http://www.elsevier.com> Acesso em: 05/10/2006.
- KRAMARZ, L. (2007) Avaliando a Satisfação do Cliente. Disponível em www.abipti.org.br/tgd/ciclo_%202007/palestras/satisfacaocliente/apresentacoes.ppt Acesso em: 11/08/2008
- LAKATOS, EVA MARIA; MARCONI, MARINA DE ANDRADE. Fundamentos de metodologia científica. 3ª edição revisada. São Paulo: Atlas, 1991. 270p.
- LEE - Laboratório de Epidemiologia e Estatística do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (2008). Tamanho de amostra para pesquisa em ciências da saúde. <http://www.lee.dante.br/pesquisa/amostragem/amostra.html> Laboratório de epidemiologia e estatística.
- LEE, C.C.; HUFFMAN, G.L.; NALESNIK, R.P. (1991). Medical waste management the state of the art. Environmental Science Technology, 25, 360-363.
- LOPES, A.A. (2003) Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos - SP. Dissertação de mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental. Disponível em <http://www.teses.usp.br> Acesso em: 8/2/2007.
- MACHADO, S.B. (2004) Utilização de indicadores de desempenho na avaliação de gestão realizada pelo TCU. Monografia (Especialização em Controle Externo). Brasília: 2004. Disponível em http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/trabalhos_academicos_TCU/biblioteca_digital/UTILIZA.pdf Acesso em: 01/02/2007.
- MANLY, B.F.J. Multivariate statistical methods – a primer. (1994). New Zealand: Chapman & Hall. 215p.
- MARINS, F. A. S. AHP (2007) Metodologia e aplicações do método de análise hierárquica. Guaratinguetá-SP: Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Unesp. Disponível em <http://www.feg.unesp.br/~fmarins/InfraEstLog/Operadores%20Logisticos/AHP.pdf> Consultado em 10/08/2007.
- MAXWELL, A. E. (1977) Multivariate analysis in behavioral research. London: Chapman and Hall.

- MBI. Encontrando agulhas no palheiro. Disponível em <http://www.mbi.com.br/MBI/biblioteca/eventos/20090423/20090423%20MBI%20Encontrando%20agulhas%20no%20palheiro.pdf> Acesso em 20/06/2009.
- ME - Ministry for the Environmental. Nova Zelândia (1998). Disponível em <http://www.mfe.govt.nz/publications/ser/waste-summary-oct98.pdf> Acesso em: 17/07/2006.
- MEADOWS, D. (1998) Indicators and information systems for sustainable development. Estados Unidos: Sustainability Institute. 78p. Disponível em http://www.iisd.org/pdf/s_ind_2.pdf Acesso em: 12/03/2009.
- MEYER, C. (1994) Como os indicadores adequados contribuem para excelência das equipes? In: NEELY, A; BOURNE, M. Performance measurement systems design. International Journal of operations and Production Management, 20. p.1119-1145.
- MEYER, P.L. (2000) Probabilidade: aplicações à estatística. 2ª edição Rio de Janeiro: Editora LTC. 444p.
- MICHAELIS (2008). Moderno dicionário da língua portuguesa. Editora melhoramentos. Disponível em <http://michaelis.uol.com.br> Acesso em: 23/05/2008.
- MINGOTI, S.A. (2005) Análise de dados através de métodos de estatística multivariada – uma abordagem aplicada. Belo Horizonte - MG: Editora UFMG. 279p.
- MTE – Ministério do Trabalho. Portaria MTE nº458 de 11/11/2005 – NR 32: segurança e saúde do trabalho em serviços de saúde. Publicada no DOU 16/11/2005 (seção I).
- NEELY, A; BOURNE, M. (2000) Performance measurement systems design. International Journal of operations and Production Management, 20. p.1119-1145.
- NENEVÊ, M. (2003) O Impacto da profissionalização na gestão de uma organização familiar: o caso da Condor S.A. Programa de Pós-Graduação em Administração. São Bento do Sul: UFRGS, 2003. Dissertação. Disponível em http://volpi.ea.ufrgs.br/teses_e_dissertacoes/td/000668.pdf Acesso em: 02/02/2007.
- OECD – Organization for Economic Co-operation and Development (1993). OECD core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by Group o the State of the Environmental. Paris: OECD, 1993. Disponível em www.oecd.org Acesso em: 17/01/2007.
- OISHI, J. (2006) Algumas Técnicas Estatísticas Multivariadas - Seminário DEs/DEP. Parte I. Disponível em http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/AnaliseEstrutural_I.ppt Acesso em: 7/11/2006.

- ORACLE. (2007). Direcionando o Planejamento Estratégico com Modelo de Previsão (artigo técnico). Disponível em <http://www.datawarehouse.inf.br/Papers/BSC%20Oracle.pdf> Acesso em 19/05/2008.
- PARADINE, C.G. ; RIVET, B.H.P. (1997) Correlação. p.239-270. In: Métodos estatísticos para tecnologistas. Tradução Miguel César Santoro. São Paulo: Editora Polígono e EDUSP. 350p.
- PHILIPPI Jr, A.; MALHEIROS, T.F.; AGUIAR, A.O. (2005). Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. p.761- 807. In: PHILIPPI JR, A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole. 842p. (coleção ambiental)
- PIERRINI, F. (2004) Um Estudo sobre Medidas de Desempenho em Transporte Urbano de Passageiros por Trens Elétricos. São Paulo: UNIP. Dissertação de Mestrado.
- PINTO, R.M.C (2008) Assimetria e curtose. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina. Disponível em http://www.famat.ufu.br/prof/rogerio/rogerio_arquivos/est%20biologia/assim%20e%20curtose%204.pdf Acesso em: 05/01/2009.
- POLAZ, C.N.M. (2005) Situação atual dos resíduos de serviços de saúde no município de São Carlos. In: IV SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL. São Carlos: Teatro da Embrapa. (apresentação)
- QUINELLO, R.; NICOLETTI, J.R. (2006) Gestão de facilidades. São Paulo: Novatec Editora. p.89-108.
- REBELATO, M.G.; OLIVEIRA, I.S. (2006). Um estudo comparativo entre a gestão da qualidade total (TQM), o seis sigma e a ISO 9000. In: Revista Gestão Industrial, pg 106-116. Disponível em <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/revisa/revista206/pdf/RGIv02n01a1.pdf> Acesso em: 01/02/2007.
- REIS, E. (2001) Estatística multivariada aplicada. 2ª edição. Lisboa: Silabo.
- ROSA, E.B. (2006). Indicadores de Desempenho e Sistema ABC. São Paulo: EP-USP. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Carlos. Disponível em <http://www.teses.usp.br> Acesso em: 01/11/2006.
- 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.
- SANTA CASA DE SÃO CARLOS. (2007) Plano de gerenciamento de RSS: andamento e futuras estratégias. Entrevista informal ao responsável pela CCIH. São Carlos: fevereiro.
- SANTOS, R.F. (2004) Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos. 184p.

- SÃO CARLOS – SP. (2005) Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia. Entrevista e dados internos. São Carlos: Prefeitura de São Carlos, SMDS.
- SÃO CARLOS – SP. (2006) Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia. Dados gerais sobre RSD. São Carlos: Prefeitura de São Carlos, SMDS.
- SÃO CARLOS – SP. (2007) Disponível em <http://www.saocarlos.sp.gov.br>. Acesso em: 23/04/2007.
- SÃO CARLOS – SP. (2009) Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia. Atualização de dados de RSS 2005-2009. São Carlos: Prefeitura de São Carlos, SMDS.
- SAS - Statistical Analysis System. (2008) SAS Help and documentation. (manual SAS)
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2007) Disponível em <http://www.seade.gov.br> Acesso em: 17/04/2007.
- SEBRAE-SP. (2006). O que é Qualidade Total? Disponível em http://www.sebraesp.com.br/principal/abrindo%20seu%20neg%C3%B3cio/orienta%C3%A7%C3%B5es/cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20empresas/qualidade_total.aspx Acesso em: 13/01/2007.
- SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Controle Geral. (2003) Comitê Intersetorial de Programa de Revitalização do Estado. Apresentação de Indicadores. Disponível em http://www.cepromat.mt.gov.br/arquivos/A_5619681a8c70a487b66fd9eafe977910Apresentacao_Indicadores.pdf Acesso em: 10/11/2006.
- SILVA, D.; SIMON, F.O.; BARROS Fo, J.; FERREIRA, J.C.P.; PEGARARO, J.L. (s/d). Motivos determinantes na escolha dos curso de tecnologia: desenvolvimento de um instrumento de pesquisa. Disponível em <http://www.cori.rei.unicamp.br/CT/Trabalhos2005/Trabalhos%20CT/Motivos%20determinantes%20na%20escolha%20dos%20cursos%20de%20tecnologia%20desenvolvimento%20de%20um%20Instrumento%20de%20pesquisa.doc> > Acesso em: 8/11/2006.
- SILVA, L.F.C. (2007). Entrevista sobre os resíduos de serviços de saúde da Santa Casa de São Carlos. São Carlos: Departamento de Hotelaria.
- SILVA, L.F.C. & ALMEIDA, P.M.S. (2006). A importância da educação ambiental no manejo de Resíduos de Saúde em estabelecimentos hospitalares: construção da consciência ecológica e a responsabilidade social. Monografia (Graduação em Pedagogia) – UNICEP.
- SGQ Consultoria. (2006) SGQ: algumas perguntas freqüentes sobre ISO9000. Disponível em <http://www.iso9000.com.br/basicas.htm> Acesso em: 06/02/2006.
- SOLER, J.M.P. (2006) Análise multivariada de dados – Análise Fatorial. Disponível em http://www.ime.usp.br/~pavan/pdf/Material_Aula_3.PDF Acesso em: 08/11/2006.

- SOMATEMATICA. Biografias de Matemáticos. (2007) Disponível em <http://www.somatematica.com.br/bio4.php> Acesso em: 28/03/2007.
- SOMATEMATICA (2008). Introdução à estatística. Disponível em <http://www.somatematica.com.br/estat/basica/pagina1.php> Acesso em: 31/09/2008.
- SOUZA, C.M. (s/d) Gestão do Conhecimento: uma estratégia para a tomada de decisão. Disponível em <http://www.ndc.uff.br/documentos/gestao%20do%20conhecimento.ppt> Acesso em 19/05/2008.
- TAKAYANAGUI, A.M.M. (2005a) Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. p.323-374. In: PHILIPPI JR, A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole. 842p. (coleção ambiental)
- TAKAYANAGUI, A.M.M. (2005b) . El conocimiento sobre el gerado de riesgo de residuos de servicios de salud obtenido a partir de una revisión sistemática de literatura.. In: Congresso ISWA 2005, 2005, Buenos Aires, Argentina. Libro de Resúmenes/ Book of abstracts. Buenos Aires, Argentina : ARS/ ISWA/ ISALUD, 2005. p. 48-48.
- TACHIZAWA, T. (2004). Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 2ª edição. São Paulo: Atlas. p.352-374.
- TINOCO, J.E.P; KRAEMER, M.E.P. (2004) Contabilidade e gestão ambiental. São Paulo: Atlas. p.271-295.
- UFGRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Matemática. (2007). Um pouco de história. Disponível em <http://www.mat.ufrgs.br/~vigo/historia.html> Acesso em: 28/03/2007.
- UFV – Universidade Federal de Viçosa. (s/d) Planejamento Estratégico Institucional. Disponível em http://www.cpd.ufv.br/planogestao/doc/apresenta_seminario.ppt Acesso em 19/05/2008.
- UNICAMP. (2006) Operações e Métodos: Objetos e Classe. Disponível em <http://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/POOCPP/node11.html> Acesso em:18/11/2006.
- VEGA Engenharia Ambiental. (2005) Dados de peso e custo total dos RSS de 1998-2005. São Carlos: VEGA Engenharia Ambiental.
- VERFAILLIE, H.A.; BIDWELL, R. (2000) Medir Ecoeficiência: um guia para comunicar o desempenho da empresa. Disponível em <http://www.bcsdportugal.org/content/index.php?action=articlesDetailFo&rec=357> Acesso em: 15/01/2007
- VELICER, W.F.; JACKSON, D.N. (1990) Component analysis versus common factor analysis: some issues in selecting an appropriate procedure. Multivariate behavioral research, v.25, p1-28.

- WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. (2000) A eco-eficiência: criar mais valor com menos impacto. Disponível em http://www.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value-portuguese.pdf Acesso em: 17/01/2007.
- WERNKE, R.; BORNIA, A. C. (2000) Considerações acerca dos Conceitos e Visões sobre os Custos da Qualidade. In: Revista. FAE, Curitiba, v.3, n.2, p.77-88, maio/ago. 2000. Disponível em http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v3_n2/consideracoes_acerca_dos.pdf Acesso em: 31/01/2007.
- ZEVIKOVAS, R. (2006) Lixo Hospitalar: cuidados e soluções. Revista Gestão de Resíduos. Nº 4, ano I. Set/ou 2006. pg 14-19.

APÊNDICES

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

Roteiro para Entrevista sobre Indicadores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) na Santa Casa de São Carlos

Nome: _____ Função: _____
Tempo de atuação na atual função/função similar na Sta Casa: _____ Sexo: () Feminino () Masculino
Nível de Escolaridade: _____ Data: ____/____/____
Setor de Trabalho: _____ Equipe Terceirizada / Funcionário

I – CONHECIMENTOS GERAIS

I.1) Você já ouviu falar em Resíduos de Serviços de Saúde? () Sim () Não

O que são? Ou O que imagina ser? _____

Indicador 1: Conhecimento sobre o que representam os RSS

I.2) Você acha que alguém é responsável por gerenciar/cuidar de todos esses resíduos, em vários setores dentro da Santa Casa? () Sim () Não

Quem é (são) essa(s) pessoa(s)? _____

Indicador 2: Conhecimento sobre a responsabilidade pelo gerenciamento de RSS

I.3) Você acha que todo lixo do hospital é perigoso? () Sim () Não

Por quê? _____

Na sua opinião, que tipo de resíduos é (são) o(s) mais perigoso(s)? _____

Indicador 3: Conhecimento sobre a periculosidade dos resíduos

I.4) É importante preocupar-se com esse lixo/ RSS? () Sim () Não

Na sua opinião, dê uma nota de 1 (pior) a 5 (melhor procedimento) sobre como os resíduos são cuidados (separados, acondicionados, coletados, transportados e armazenados): _____

Indicador 4: Nível de observação do funcionário sobre os procedimentos realizados com os resíduos

I.5) Você sabe se existe algum documento ou orientação por escrito (plano) que trata desse gerenciamento/cuidado de RSS dentro dos estabelecimentos de saúde? () Sim () Não

Qual (Quais)? _____

Você já viu ou teve acesso a esse documento? () Sim () Não

Indicador 5: Conhecimento sobre a existência do PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde)

II – ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS DO GERENCIAMENTO DE RSS

II.1) Você conhece alguma legislação/norma que trata do gerenciamento dos RSS na Santa Casa?

() Sim () Não. Lembra-se de alguma? _____ O que ela aborda? _____

Indicador 6: Conhecimento sobre leis/normas que tratam do gerenciamento de RSS

II.2) Você conhece alguma legislação/norma que indica quais resíduos (lixos) dentro da Santa Casa são perigosos ?

() Sim () Não Qual (Quais)? _____ O que ela aborda? _____

Indicador 7: Conhecimento sobre leis/normas associadas à periculosidade dos RSS

II.3) Você sabe de alguma lei/norma que orienta os funcionários sobre como manusear, transportar e armazenar os lixos (resíduos) dentro da Santa Casa ? () Sim () Não Qual (Quais)? _____

O que ela aborda? _____

Indicador 8: Conhecimento sobre leis/normas associadas à segurança do trabalho no manuseio dos RSS

II.4) Você acha importante existirem leis ou normas que orientem sobre os procedimentos adequados para manusear, coletar, transportar e armazenar os resíduos dentro da Santa Casa? () Sim () Não

Por quê? _____

Indicador 9: Julgamento do funcionário sobre a importância de leis e normas de biossegurança

III– ASPECTOS DE BIOSSEGURANÇA

III.1) Você manipula ou gera resíduos dentro da Santa Casa? () Sim () Não. Com que frequência? _____

Indicador 10: Frequência de manuseio de RSS

III.2) Você acha que os resíduos gerados aqui dentro da Santa Casa, se forem manipulados de qualquer jeito (sem o devido cuidado), podem ser prejudiciais aos funcionários?

() Sim () Não Por quê? _____

Você alguma vez, manuseou os resíduos com descuido? () Sim () Não

Você já teve algum acidente com perfurocortantes? () Sim () Não

Indicador 11: Consequências do manuseio incorreto de RSS

III.3) Você já ouviu falar ou presenciou algum caso de descuido com os RSS aqui dentro?

() Sim () Não Você saberia dizer quantos casos/mês isso tem acontecido? _____

Como foi essa situação? _____

Indicador 12: Causas de contaminação com resíduos

III.4) Você usa algum tipo de roupa ou instrumento, no seu dia a dia, para realizar o seu trabalho?

() Não () Sim

() uniforme () óculos () luvas de borracha () luvas descartáveis () avental/jaleco () máscara

() botas/sapatos adequados () outros _____

Indicador 13: Identificação dos EPIs usados nas atividades diárias

IV– ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS**A) SEGREGAÇÃO**

IV.1) Vc sabe como os resíduos são separados aqui na Sta Casa? () sim () não Como? _____

Indicador 14: Forma de segregação dos resíduos praticada no estabelecimento

B) COLETA

IV.2) Você sabe como os RSS (lixo) são coletados? () Não () Sim Como? _____

Indicador 15 – Tipo de coleta interna de RSS

IV.3) Você sabe ou imagina a quantidade de RSS coletada, em média, por dia de RSS?

() Não () Sim Quanto? _____

Indicador 16: Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada

C) ACONDICIONAMENTO

IV.4) Você sabe onde os RSS (lixo) são guardados (acondicionados)? () Não () Sim . Onde? _____

Lá dentro, como são acondicionados? _____

Você sabe se existe diferença de cor por tipo de resíduos? () Sim () Não

() sacos brancos leitosos são para _____ () pretos são para _____

() outra forma _____

Indicador 17: Local de acondicionamento interno dos resíduos

D) TRANSPORTE INTERNO

IV.5) Você sabe como os RSS (lixo) são transportados de um lado para o outro dentro da Santa Casa? () Não

() Sim Como? _____

Vc já viu algum tipo “carrinho” de coleta? () Não () Sim Que tipo? _____

Indicador 18: características do transporte interno de RSS

E) ARMAZENAMENTO EXTERNO

IV.6) Você sabe em que local são armazenados os RSS fora do prédio? () Não () Sim Onde? _____

Vc sabe/ imagina como é esse local de armazenamento? _____

Indicador 19: Local de armazenamento externo de RSS

F) TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RSS

V.7) Você sabe como os resíduos são tratados? () Não () Sim
Como? _____

Onde? _____

Indicador 20: Tipo de tratamento dado aos RSS

V.8) Você sabe/imagina para onde esses resíduos (lixo) são levados? () Não () Sim
Onde? _____

Indicador 21: Forma de disposição final dos RSS

VI) TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DE PESSOAL

VI.1) Você já recebeu algum tipo de informação sobre os procedimentos de manuseio de RSS para sua segurança no trabalho? () Não () Sim. Que tipo? _____

ou: Uso de folhetos e conversa informativa rápida

VI.2) Como você recebeu estas informações?

() palestras expositivas de curta duração (até 15 minutos) () panfletos e cartilhas

() palestras expositivas de média duração (de 15 a 30 minutos) () vídeos

() palestras expositivas de longa duração (acima de 30 minutos) () apostilas

() outras formas: _____

Indicador 22: Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários

VI.3) Com que frequência você recebeu estas informações?

() 1x / semana () 2x / semana () 3x / semana () 1x/mês () outras: _____

Indicador 23: Frequência de interação da chefia com os funcionários

VI.4) Na sua opinião, a maneira, frequência e o tempo com que as informações são passadas são suficientes para que você não tenha dúvidas e se mantenha atenta aos procedimentos?

Maneira () Sim () Não, por quê _____

Frequência () Sim () Não, por quê _____

Tempo () Sim () Não, por quê _____

Indicador 24: Satisfação do funcionário quanto à forma de capacitação desenvolvida**VII) PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - PGRSS**

VII.1) Você já ouviu falar no PGRSS? () Não () Sim. Você se recorda os principais assuntos tratados?

VII.2) Você sabia que tudo o que conversamos hoje deve estar esclarecido ou sendo encaminhado neste plano para melhorar os cuidados com os resíduos? () Sim () Não

Indicador 25: Conhecimento sobre a existência do PGRSS

VII.3) Você já participou de alguma reunião que tratou sobre o gerenciamento dos RSS?

() Não () Sim O que você achou? _____

Você gostaria de participar, se não houvesse prejuízo ao desenvolvimento do seu trabalho? () Sim () Não

Indicador 26: Envolvimento e interesse do funcionário em discutir sobre resíduos

VIII) COLETA SELETIVA

VIII.1) Você sabe o que é coleta seletiva? () Não () Sim, o que é?

Você sabe se existe coleta seletiva dentro da Santa Casa? () Não () Sim, onde? _____

Na sua opinião, é possível separar alguns tipos de resíduos gerados aqui dentro da Santa Casa para serem reutilizados?

() Não () Sim, quais? _____

Indicador 27: observação apontada pelo funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva

VIII.2) Se houvesse uma campanha para incentivar a separação de certos resíduos para reutilização/reciclagem, você participaria? () Sim () Não

Indicador 28: Consciência ambiental do funcionário na segregação de resíduos recicláveis**GERAL**

Na sua opinião, há algum tipo de problema relacionado aos RSS que vc queira apontar? Qual?

Vc faz algum coisa (atitude) para suprir/combater/esclarecer este problema ou deficiência? O que?

Vc tem dúvidas sobre a separação, coleta, acondicionamento de RSS frequentemente? () não () sim

Vc procura algum profissional para esclarecê-las? () não () sim. Quem?

Indicador 29: Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvidas

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação no Estudo da Pesquisa

Como aluna do curso de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos/USP, realizo uma pesquisa neste estabelecimento de saúde, e convido você a participar como entrevistado. Esta pesquisa, na qual sua participação é muito importante, intitula-se: “Avaliação de Indicadores de Desempenho em Resíduos de Serviços de Saúde em Estabelecimento de Grande Porte no Município de São Carlos”. Ao aceitar participar deste estudo, você declara que:

Eu, _____, concordo em participar da pesquisa “Avaliação de Indicadores de Desempenho em Resíduos de Serviços de Saúde na Santa Casa de São Carlos - SP”, de responsabilidade da aluna de doutorado Katia Sakihama Ventura, na qualidade de participante (entrevistado) voluntário(a), estando ciente de que os procedimentos realizados serão utilizados exclusivamente com a finalidade de desenvolver a tese de doutorado e posterior publicação no meio acadêmico.

Compreendo que participarei de uma pesquisa que irá colaborar com a população e o meio ambiente, cujo objetivo é estudar os procedimentos desenvolvidos para o manejo dos resíduos de serviços de saúde (“lixo hospitalar”) dentro da Santa Casa de São Carlos, cujo local sou prestador de serviço/funcionário.

A minha participação se dará através de uma única entrevista, quando deverei responder a perguntas sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no serviço, desde sua produção até a destinação final.

Estou informado(a) e esclarecido(a) de que:

- 1-) Minha identificação será mantida em sigilo e minha privacidade preservada;
- 2-) Minha participação ou não-participação não me acarretará danos pessoais;
- 3-) Minha participação é voluntária, não gratificada;
- 4-) Mesmo após o início, posso recusar-me a realizar a atividade solicitada;
- 5-) Tenho direito a receber respostas a qualquer pergunta ou dúvida sobre a temática pesquisada.
- 6-) Todas as dúvidas em relação à minha participação nesta pesquisa foram esclarecidas.

Concordo que serei entrevistado no meu trabalho, no horário em que eu esteja disponível. Estando ciente e de acordo, firmo o presente. Recebi uma cópia deste termo e tive a possibilidade de poder ler e discutir com o agente de pesquisa, antes de assinar.

São Carlos-SP,

Data: ____/____/____

Assinatura do Participante: _____

Katia Sakihama Ventura katiaventura@yahoo.com

Aluna de Pós-Graduação Nível Doutorado em Hidráulica e Saneamento
Escola de Engenharia de São Carlos-USP, Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS)
Laboratório de Simulação – Fone: (16) 3373.8267/9545
Avenida Trabalhador SãoCarlense, 400 – São Carlos – SP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

Prezado(a) Entrevistado(a).

Como aluna do curso de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos/USP, realizo uma pesquisa em um estabelecimento de saúde do município de São Carlos que se intitula “Indicadores de Desempenho para Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em São Carlos-SP”.

A partir do levantamento de 29 variáveis qualitativas, observadas pelos procedimentos realizados internamente ao maior gerador de RSS em São Carlos, pode-se selecionar algumas dessas variáveis como mais representativas, bem como agrupá-las em fatores relevantes ao presente estudo.

Uma das etapas finais do trabalho envolve a participação de especialistas da área de resíduos sólidos para estes apontarem o grau de importância de uma variável (sozinha e agrupada) em relação a outra. Entre esses especialistas, você foi selecionado para participar, de forma voluntária, apontando sua opinião.

A pesquisadora irá apresentar as instruções do trabalho e estará disponível para responder às suas dúvidas.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

ORIENTAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

Caro participante.

Você foi selecionado para participar deste trabalho como especialista na área de resíduos sólidos para avaliar as variáveis e os indicadores (fatores) que a pesquisadora identificou ao investigar o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de um estabelecimento gerador do município de São Carlos-SP, durante o período de abril a dezembro de 2007.

A pesquisadora anotará suas respostas, conforme o julgamento dado por você.

A seguir, você receberá três quadros. Estes devem ser utilizados na seguinte ordem:

- Quadro 1: contém as variáveis a serem avaliadas segundo sua opinião. Leia com atenção as variáveis e em seguida, leia o Quadro de julgamentos nº 2.
- Quadro 2: contém a escala que deverá ser utilizada para avaliação das informações. Veja que quanto maior é o número dessa escala, maior é a importância dada por você. Os exemplos de preenchimento estão melhor detalhados no arquivo anexado (planilha julgamento-viviana.xls). Neste arquivo, há uma planilha chamada “variáveis”. Coloque o julgamento destas na área designada dessa planilha. **Somente depois de ter preenchido a planilha “variáveis”, siga para o Quadro 3.**
- Quadro 3: contém os indicadores a serem avaliados e uma breve explicação sobre cada um deles. Leia cuidadosamente os indicadores em destaque, procurando entender o que realmente o significado de cada um. Para isso, utilize a mesma escala de respostas adotada para o conjunto de variáveis (Quadro 2). No mesmo arquivo (planilha julgamento-viviana) há uma planilha chamada “fatores”. Coloque o julgamento destes nesta planilha.

Com esses quadros, você deverá analisar, individualmente, cada indicador em relação ao outro. Para isso, veja o exemplo:

Indicador 1 em relação ao 2 é mais importante. Essa importância é de 3 vezes.

Indicador 2 em relação ao 5 é menos importante 7 vezes. Então, de 2 em relação a 5, o valor é 1/7.

As respostas serão, preferencialmente, preenchidas pela pesquisadora na planilha Excel anexada. Se for necessário, o especialista pode preenchê-la e enviá-la por e-mail. Qualquer dúvida, a pesquisadora estará a sua disposição.

Quadro 1 - Variáveis a Serem Avaliadas

1- Conhecimento sobre o que representam RSS*
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS**
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS
4 - Conhecimento sobre a responsabilidade dos RSS
5 - Forma de segregação de resíduos praticada pelo funcionário
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário
15 – Julgamento da viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento

* RSS = resíduos de serviços de saúde

** PGRSS = plano de gerenciamento de RSS

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Ambas variáveis / ambos indicadores contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento do especialista favorecem levemente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.
5	Importância grande e essencial	A experiência e o julgamento do especialista favorecem moderadamente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.
7	Importância muito grande ou demonstrada	A experiência e o julgamento do especialista favorecem acentuadamente uma variável / um indicador em relação à outra / a outro.

Quadro 2 – Escala Adotada pelos Especialistas para Avaliação

NOME DO INDICADOR	EXPLICAÇÃO DO INDICADOR
A - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	Informa o conhecimento do funcionário sobre as diretrizes contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), incluindo informações como: o que são e quais são os RSS gerados, procedimentos adequados de manuseio, coleta e armazenamento, responsabilidade de funcionário neste gerenciamento, comissão de verificação e avaliação dos procedimentos, entre outras.
B - Procedimentos realizados para segregar internamente os RSS	Refere-se às práticas adotadas pelo funcionário, independente da função exercida, para segregar os resíduos gerados no setor de trabalho.
C – Noções sobre o destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	Informa o conhecimento do funcionário sobre o tipo de tratamento e a disposição final dados aos RSS do estabelecimento.
D – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	Identifica as informações conhecidas pelo funcionário sobre a aplicação de leis ou normas pertinentes à gestão de resíduos e segurança do trabalho, associadas às práticas de manuseio dos RSS.
E - Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	Informa o conhecimento do funcionário sobre o tipo de transporte interno realizado dos RSS
F - Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	Refere-se às estratégias de treinamento (conversa, comunicado interno, cartaz, palestras, panfletos, reuniões, debates, cursos, tempo de intervenção com o setor) dadas pelo chefe do setor ou responsável pelo CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar).
G - Condições operacionais e de infraestrutura para realizar a coleta seletiva	Refere-se ao julgamento dado pelo funcionário sobre a possibilidade de funcionamento da coleta seletiva no estabelecimento.

Quadro 3 – Indicadores a Serem Avaliados

Planilha A – Variáveis Avaliadas

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS *	1														
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS **		1													
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS			1												
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS				1											
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário					1										
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS						1									
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS							1								
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS								1							
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS									1						
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS										1					
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho											1				
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS												1			
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários													1		
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário														1	
15 – Julgamento pelo funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento															1

* RSS: Resíduos de Serviços de Saúde

** PGRSS: Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

O preenchimento desta folha de respostas foi feito em toda área cinza, de modo que a variável em destaque (na linha) fosse comparada às demais localizada na coluna.

Planilha B – Indicadores Avaliados

FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	A	B	C	D	E	F	G
A - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1						
B - Procedimento realizado para segregar internamente os RSS		1					
C – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário			1				
D – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário				1			
E- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local					1		
F- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários						1	
G- Condições operacionais e de infra-estrutura para realizar a coleta seletiva							1

As mesmas orientações foram dadas aos especialistas para avaliar os indicadores. Porém, o preenchimento dessa folha de respostas foi efetuado somente após a avaliação das variáveis.

APÊNDICE 5.1 – Respostas da AF Padronizadas pela média e desvio padrão (-3 a +3)

219

Tabela 1 – Resultados Padronizados das Respostas dos Funcionários

	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27	v28	v29
1	0,372	-0,520	-0,642	0,303	-1,578	-3,900	0,217	0,300	1,104	-2,395	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	0,780	-1,499	-2,159	-2,173	-0,076	-0,578	-0,722	-1,704	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
2	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	-0,314	0,886	0,489	-0,076	-0,578	2,107	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
3	0,372	0,755	0,502	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	1,419	-0,144	2,518	0,655	0,279	2,213	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	-1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
4	-2,663	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	0,780	0,870	-2,159	0,489	-0,076	-1,735	-0,722	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
5	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	-1,800	-5,862	-1,800	-0,828	-1,365	-0,736	1,419	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	0,693	-3,741	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
6	-1,146	-1,795	-0,642	-1,111	-1,578	-3,900	-5,862	-1,800	-0,828	-1,365	-0,736	1,419	-0,144	0,690	2,260	0,279	2,213	-0,585	-1,499	0,886	0,489	-0,076	-0,578	0,693	-1,704	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
7	0,372	-0,520	1,646	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	2,518	-0,950	0,279	0,653	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	2,708	-1,657	5,599	-0,638
8	0,372	0,755	-0,642	0,303	-1,578	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
9	0,372	0,755	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	-2,455	0,653	-0,585	0,870	-2,159	0,489	-0,076	1,735	0,693	0,332	1,119	-0,125	-0,177	2,489
10	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	-3,900	0,217	0,300	-0,828	-0,336	0,651	-2,101	-0,144	0,690	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	0,870	-2,159	-2,173	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
11	-1,146	0,755	0,502	-1,111	-3,535	0,300	0,217	0,300	1,104	-2,395	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	-1,735	-0,722	-1,704	2,708	-0,125	-0,177	2,489
12	-1,146	0,755	-0,642	-1,111	-3,535	-1,800	0,217	0,300	-0,828	-0,336	0,651	-2,101	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-1,943	-0,578	-0,722	-3,741	2,708	-0,125	-0,177	-0,638
13	0,372	0,755	-0,642	-1,111	-1,578	0,300	0,217	0,300	1,104	-2,395	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	-0,637	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
14	-2,663	0,755	-0,642	-1,111	-1,578	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-2,101	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	-0,637	-2,173	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	0,925
15	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	0,651	1,419	-0,144	0,690	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	-0,637	-2,173	-0,076	0,578	-0,722	0,332	1,119	-0,125	-0,177	-0,638
16	-1,146	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	-2,822	-1,800	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	-1,735	-0,722	0,332	2,708	-0,125	-0,177	-0,638
17	-1,146	-0,520	0,502	1,717	-1,578	0,300	0,217	0,300	-0,828	-1,365	0,651	1,419	-0,144	0,690	-0,950	-2,455	2,213	-0,585	-1,499	0,886	0,489	1,791	0,578	2,107	-1,704	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
18	0,372	0,755	-0,642	1,717	0,380	-3,900	0,217	-3,900	-0,828	-2,395	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	2,260	0,279	0,653	-0,585	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
19	0,372	2,030	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	0,690	2,260	0,279	2,213	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
20	-2,663	-0,520	-0,642	0,303	0,380	-1,800	-2,822	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	2,260	0,279	0,653	0,780	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	2,107	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
21	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	2,260	0,279	0,653	0,780	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	-0,470	1,407	-0,177	0,925
22	0,372	2,030	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-1,365	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	-0,637	0,489	-1,943	-0,578	-0,722	0,332	1,119	-0,125	-0,177	-0,638
23	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	0,870	-2,159	-2,173	-1,943	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
24	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	0,886	0,489	-1,943	0,578	0,693	0,332	-0,470	1,407	-0,177	-0,638
25	0,372	0,755	1,646	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	1,119	2,938	-0,177	-0,638
26	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	-1,499	-2,159	-2,173	-1,943	-1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	5,599	2,489
27	-1,146	-1,795	-0,642	0,303	0,380	-1,800	-2,822	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	-0,637	-2,173	-1,943	0,578	-0,722	-1,704	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
28	-1,146	0,755	0,502	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	1,419	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	0,870	-0,637	-2,173	-0,076	-0,578	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
29	0,372	0,755	1,646	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	0,780	0,870	0,886	-2,173	-0,076	-0,578	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
30	0,372	0,755	1,646	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	-0,314	0,886	0,489	-0,076	-1,735	2,107	0,332	1,119	-0,125	-0,177	-0,638
31	0,372	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-2,395	0,651	1,419	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	-0,314	0,886	0,489	-1,943	-1,735	-0,722	0,332	1,119	-0,125	-0,177	0,925
32	0,372	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	-0,736	1,419	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	0,780	-0,314	0,886	0,489	-0,076	-1,735	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
33	0,372	-1,795	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	-0,585	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	0,578	2,107	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
34	0,372	2,030	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-2,395	0,651	1,419	-0,144	0,690	2,260	-2,455	-0,907	-0,585	-0,314	0,886	0,489	1,791	1,735	2,107	0,332	-0,470	-0,125	5,599	0,925
35	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	0,780	0,870	0,886	0,489	1,791	0,578	2,107	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
36	0,372	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	0,780	0,870	0,886	0,489	1,791	0,578	2,107	0,332	2,708	2,938	-0,177	-0,638
37	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	0,780	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	-1,735	2,107	0,332	2,708	-0,125	-0,177	0,925
38	0,372	0,755	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	0,780	0,870	-0,637	0,489	-0,076	0,578	2,107	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
39	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	0,780	-0,314	0,886	0,489	1,791	-0,578	0,693	0,332	-0,470	2,938	-0,177	0,925
40	0,372	-0,520	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	0,653	2,146	0,870	0,									

Tabela 1 – Resultados Padronizados das Respostas dos Funcionários

	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27	v28	v29
60	0,372	-0,520	1,646	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
61	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	-1,138	0,655	0,279	0,653	0,780	-1,499	0,886	0,489	1,791	1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
62	-1,146	-0,520	1,646	0,303	0,380	-3,900	0,217	-3,900	1,104	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	-0,637	-2,173	1,791	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
63	0,372	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	-1,499	-0,637	-2,173	1,791	1,735	-0,722	0,332	1,119	-0,125	-0,177	-0,638
64	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	2,213	2,146	-1,499	-0,637	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	2,708	-0,125	-0,177	0,925
65	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-1,365	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	-2,455	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-1,943	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
66	0,372	-0,520	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	0,886	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	2,708	-0,125	-0,177	-0,638
67	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	0,653	-0,585	-1,499	0,886	0,489	-0,076	0,578	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
68	1,889	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	-2,455	-0,907	-0,585	-1,499	-0,637	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
69	0,372	0,755	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	-2,123	-2,101	-0,144	-1,138	0,655	-2,455	-0,907	-0,585	-1,499	-0,637	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
70	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	0,886	0,489	1,791	1,735	-0,722	0,332	-0,470	1,407	-0,177	-0,638
71	0,372	0,755	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	-0,637	-2,173	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
72	0,372	2,030	1,646	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	2,038	-2,101	-0,144	-1,138	0,655	0,279	0,653	-0,585	-1,499	0,886	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	2,938	-0,177	-0,638
73	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	0,690	0,655	0,279	0,653	0,780	-0,314	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	2,938	-0,177	-0,638
74	0,372	-0,520	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	0,870	-0,637	0,489	1,791	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	2,489
75	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	2,213	0,780	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
76	0,372	-0,520	1,646	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	0,886	0,489	1,791	1,735	0,693	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
77	0,372	0,755	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	1,419	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	2,938	-0,177	-0,638
78	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	0,653	-0,585	0,870	-0,637	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	2,489
79	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-2,123	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	0,886	0,489	1,791	1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
80	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	1,104	0,693	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	0,886	0,489	-0,076	1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
81	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	-1,138	0,655	0,279	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
82	-1,146	-0,520	-0,642	0,303	-3,535	0,300	0,217	-3,900	-0,828	0,693	2,038	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	-0,637	-0,842	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	0,925
83	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	-2,123	-2,101	-0,144	0,690	-0,950	0,279	-0,907	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
84	0,372	-0,520	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	0,690	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	1,407	-0,177	0,925
85	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-2,123	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	0,870	-0,637	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
86	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	-5,189	-0,907	-0,585	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
87	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	-0,336	-2,123	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	2,146	-0,314	-0,637	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
88	0,372	-0,520	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	1,735	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
89	0,372	-1,795	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	0,925
90	0,372	-1,795	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	0,651	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	2,146	0,870	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
91	0,372	-0,520	1,646	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	0,886	0,489	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	2,489
92	0,372	-1,795	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	-3,900	1,104	0,693	-0,736	-0,341	6,893	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	-2,159	-2,173	-0,076	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
93	-2,663	-1,795	-0,642	1,717	-3,535	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-2,123	-0,341	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-1,499	-2,159	-2,173	-1,943	-1,735	0,693	-3,741	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
94	-2,663	-1,795	-0,642	-1,111	-3,535	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-2,123	-2,101	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	-0,314	-0,637	-2,173	-1,943	0,578	-0,722	-3,741	-0,470	1,407	-0,177	-0,638
95	0,372	-0,520	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-2,123	-0,341	-0,144	0,690	0,655	0,279	-0,907	-0,585	0,870	-2,159	-2,173	-0,076	-0,578	-0,722	0,332	-0,470	1,407	-0,177	-0,638
96	-1,146	-1,795	-0,642	1,717	0,380	0,300	0,217	-1,800	-0,828	0,693	-2,123	1,419	-0,144	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	-0,585	0,870	-0,637	0,489	-1,943	0,578	-0,722	0,332	-0,470	-0,125	-0,177	-0,638
97	-2,663	-1,795	-0,642	-1,111	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	1,419	-0,144	-1,138	2,260	0,279	0,653	2,146	0,870	-0,637	0,489	-0,076	-1,735	-0,722	0,332	-0,470	-1,657	-0,177	-0,638
98	0,372	-1,795	-0,642	0,303	0,380	0,300	0,217	0,300	-0,828	0,693	-0,736	1,419	6,893	-1,138	-0,950	0,279	-0,907	2,146	0,870	-0,637	0,489	-0,076	0,578	-0,722	-1,704	-0,470	-1,657	-0,177	0,925

A) SIMULAÇÕES REALIZADAS PARA 29 VARIÁVEIS PADRONIZADAS

Tabela 1 – Autovalores para extração de 10 componentes principais

Fator	Autovalor	Variância Total (%)	Variância Total Acumulada (%)
1	3,69	12,71	12,71
2	2,64	9,09	21,80
3	2,33	8,02	29,82
4	1,73	5,96	35,78
5	1,49	5,15	40,94
6	1,48	5,11	46,05
7	1,44	4,97	51,02
8	1,29	4,45	55,47
9	1,20	4,15	59,62
10	1,09	3,75	63,37

Alpha de Cronbach Geral: 0,67

Figura 1 – Screeplot para extração do número de fatores

Tabela 1 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 10 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Fator 10	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,748	-0,040	-0,010	0,211	-0,148	0,072	0,213	-0,109	0,057	-0,058	0,697
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,358	0,236	0,201	0,303	-0,243	-0,031	-0,097	0,103	0,048	0,514	0,663
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,130	0,793	-0,101	0,006	0,071	0,073	-0,010	0,162	-0,016	0,123	0,707
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,124	-0,008	-0,005	-0,013	0,010	0,050	-0,129	-0,094	0,873	0,030	0,807
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,750	0,000	0,072	-0,104	0,141	0,043	0,156	0,076	0,085	-0,079	0,644
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,116	0,077	-0,090	-0,092	0,025	0,795	0,225	-0,015	0,018	0,002	0,720
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,300	0,033	-0,200	0,037	-0,205	0,646	-0,202	0,041	0,049	-0,011	0,637
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,205	0,020	0,203	-0,135	-0,199	0,503	0,279	-0,229	-0,099	0,345	0,654
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,072	0,360	0,035	0,587	-0,114	0,131	0,162	0,103	0,160	-0,279	0,652
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,004	-0,035	-0,043	-0,719	0,012	0,328	-0,055	0,126	0,070	-0,113	0,664
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,302	0,118	0,286	0,230	0,123	-0,066	-0,118	0,314	0,034	0,276	0,449
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,094	0,124	-0,041	-0,026	0,764	-0,082	0,194	0,032	0,033	-0,066	0,661
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,110	-0,067	-0,018	0,002	0,026	-0,025	-0,159	0,003	-0,072	-0,805	0,697
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,081	0,370	0,575	0,117	-0,025	-0,058	0,093	-0,256	0,137	0,194	0,622
15-Tipo coleta interna de RSS	0,028	-0,225	0,433	0,011	-0,198	-0,368	0,266	0,297	-0,090	0,206	0,623
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,245	0,324	0,342	-0,492	-0,098	-0,174	-0,083	-0,119	-0,147	-0,082	0,614
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,008	-0,036	0,722	0,077	0,012	-0,165	0,133	-0,025	0,173	0,083	0,611
18-Transporte interno de RSS	0,113	-0,321	0,548	-0,321	0,054	0,170	0,145	0,013	-0,111	-0,227	0,636
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,206	-0,038	0,067	-0,219	0,209	0,067	0,348	-0,447	0,040	0,082	0,474
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,098	-0,031	0,082	0,006	0,029	0,021	0,762	0,142	-0,027	0,159	0,646
21-Forma disposição final dos RSS	0,174	-0,017	0,131	0,084	0,083	0,076	0,810	0,038	-0,065	-0,002	0,729
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,191	0,106	-0,057	-0,066	0,053	0,014	0,184	0,779	-0,010	0,014	0,699
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,353	-0,494	-0,134	-0,048	-0,317	-0,043	0,213	0,310	0,030	-0,063	0,637
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,151	0,005	0,329	0,068	-0,020	-0,006	0,194	0,304	0,609	0,084	0,644
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,780	0,099	0,037	-0,100	0,082	0,243	0,024	0,192	-0,024	0,088	0,741
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,166	0,439	0,326	0,228	-0,378	0,175	0,054	0,048	-0,056	-0,056	0,564
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,298	0,141	-0,179	-0,239	-0,459	-0,032	0,294	-0,029	0,158	0,235	0,577
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,101	-0,097	0,211	0,469	0,229	0,215	-0,217	-0,012	-0,146	0,219	0,500
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	-0,059	-0,057	0,162	0,113	0,081	0,492	-0,219	0,164	0,191	-0,066	0,410
Alpha Cronbach	0,77	1,0	0,51	1,0	1,0	0,65	0,70	1,0	0,46	-0,70	

Tabela 2 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 9 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,720	-0,085	-0,012	-0,196	0,129	0,109	0,169	-0,068	0,014	0,625
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,343	0,288	0,245	-0,355	0,485	-0,049	-0,027	0,043	0,097	0,636
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,134	0,809	-0,041	0,006	0,023	0,087	0,007	0,157	-0,023	0,707
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,118	-0,001	-0,001	0,021	0,012	0,060	-0,138	-0,083	0,860	0,783
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,761	-0,008	0,058	0,107	-0,116	0,036	0,153	0,051	0,077	0,640
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,126	0,070	-0,087	0,106	-0,024	0,786	0,235	-0,034	0,024	0,714
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,291	0,014	-0,190	-0,028	0,178	0,659	-0,213	0,050	0,041	0,637
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,192	0,030	0,218	0,103	0,352	0,480	0,318	-0,283	-0,067	0,636
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,043	0,262	0,062	-0,503	-0,076	0,220	0,078	0,244	0,070	0,453
10-Frequência de manuseio incorreto de RSS	0,029	-0,052	-0,060	0,727	-0,051	0,303	-0,060	0,091	0,072	0,647
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,326	0,178	0,299	-0,268	0,045	-0,110	-0,038	0,232	0,096	0,378
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,153	0,217	-0,059	0,005	-0,664	-0,145	0,264	-0,064	0,087	0,618
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,101	-0,225	-0,050	0,104	-0,449	0,063	-0,309	0,172	-0,200	0,445
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,066	0,342	0,611	-0,117	0,107	-0,045	0,103	-0,245	0,128	0,609
15-Tipo coleta interna de RSS	0,027	-0,235	0,422	-0,027	0,265	-0,385	0,290	0,271	-0,068	0,615
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,238	0,255	0,358	0,508	0,064	-0,155	-0,122	-0,096	-0,188	0,595
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,010	-0,073	0,720	-0,073	0,004	-0,170	0,144	-0,026	0,176	0,610
18-Transporte interno de RSS	0,131	-0,396	0,506	0,344	-0,178	0,158	0,123	0,015	-0,125	0,636
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,205	-0,013	0,058	0,196	-0,113	0,044	0,364	-0,489	0,051	0,473
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,101	-0,021	0,076	-0,005	0,060	0,007	0,782	0,113	-0,015	0,646
21-Forma disposição final dos RSS	0,172	-0,041	0,120	-0,061	-0,073	0,082	0,801	0,045	-0,081	0,711
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,227	0,123	-0,060	0,079	-0,025	-0,011	0,217	0,734	0,015	0,663
23-Frequência de interação da chefia com os funcionários	0,341	-0,529	-0,170	0,057	0,255	-0,032	0,178	0,327	0,012	0,633
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,142	-0,008	0,331	-0,046	0,032	-0,007	0,205	0,307	0,611	0,642
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,798	0,121	0,038	0,080	0,023	0,215	0,059	0,126	0,000	0,725
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,201	0,328	0,370	-0,167	0,253	0,249	-0,010	0,162	-0,126	0,481
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,257	0,118	-0,153	0,238	0,547	-0,002	0,264	-0,009	0,128	0,545
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,123	-0,023	0,212	-0,518	-0,098	0,165	-0,130	-0,093	-0,071	0,396
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	-0,037	-0,064	0,156	-0,100	-0,131	0,478	-0,199	0,152	0,209	0,391
Alpha Cronbach	0,77	-0,54	0,51	-0,16	1,0	0,63	0,70	1,0	0,46	

Tabela 3 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 8 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,688	-0,066	0,138	-0,181	0,133	-0,104	0,176	0,024	0,589
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,348	0,280	-0,070	-0,331	0,472	0,106	-0,013	0,290	0,632
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,153	0,801	0,086	0,013	-0,033	0,033	0,000	0,108	0,687
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,087	0,017	0,175	0,106	0,011	0,571	-0,219	0,082	0,431
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,758	-0,018	0,049	0,107	-0,121	0,027	0,152	0,041	0,629
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,129	0,047	0,789	0,078	-0,023	0,032	0,223	-0,034	0,700
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,301	0,047	0,651	-0,051	0,196	0,015	-0,214	-0,165	0,631
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,163	-0,055	0,495	0,100	0,337	-0,128	0,322	0,341	0,635
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,083	0,278	0,163	-0,519	-0,070	0,225	0,086	0,005	0,443
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,063	-0,069	0,296	0,699	-0,055	0,113	-0,074	-0,107	0,617
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,372	0,154	-0,177	-0,279	0,046	0,244	-0,019	0,199	0,373
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,124	0,183	-0,081	0,022	-0,692	-0,002	0,231	0,026	0,589
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,144	-0,235	-0,002	0,039	-0,416	-0,058	-0,287	-0,209	0,380
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,056	0,174	-0,048	-0,102	0,074	0,121	0,097	0,729	0,608
15-Tipo coleta interna de RSS	0,090	-0,246	-0,497	-0,048	0,280	0,207	0,336	0,164	0,580
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,253	0,130	-0,182	0,484	0,028	-0,135	-0,105	0,410	0,547
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,048	-0,221	-0,239	-0,085	0,008	0,328	0,156	0,600	0,607
18-Transporte interno de RSS	0,185	-0,532	0,060	0,272	-0,152	0,093	0,155	0,299	0,540
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,116	-0,097	0,164	0,240	-0,144	-0,235	0,330	0,287	0,375
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,108	0,000	-0,006	0,004	0,047	0,087	0,790	0,010	0,645
21-Forma disposição final dos RSS	0,172	-0,051	0,068	-0,064	-0,084	0,016	0,811	0,068	0,710
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,344	0,231	-0,140	0,034	-0,014	0,395	0,248	-0,366	0,544
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,377	-0,399	-0,082	0,044	0,298	0,115	0,205	-0,422	0,633
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,078	-0,013	-0,047	-0,024	0,042	0,751	0,177	0,151	0,629
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,813	0,118	0,200	0,064	0,017	0,010	0,069	0,024	0,724
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,136	0,254	0,138	-0,211	0,247	0,146	0,022	0,313	0,327
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,231	0,191	0,055	0,289	0,519	0,000	0,252	-0,059	0,513
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,120	-0,083	0,130	-0,541	-0,077	-0,040	-0,113	0,211	0,395
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	0,016	-0,103	0,417	-0,140	-0,100	0,338	-0,204	0,042	0,372
Alpha Cronbach	0,77	-0,56	0,63	-0,35	-0,22	0,46	0,70	0,63	

Tabela 4 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 7 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,636	-0,052	0,129	0,074	0,113	0,017	0,209	0,486
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,360	0,274	-0,073	0,367	0,488	0,183	-0,015	0,616
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,293	0,492	0,086	0,320	0,072	-0,259	-0,038	0,511
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,125	-0,060	0,234	0,035	0,026	0,431	-0,268	0,333
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,752	-0,039	0,059	-0,124	-0,102	0,059	0,161	0,626
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,128	0,020	0,787	-0,048	0,000	-0,053	0,238	0,698
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,278	-0,101	0,665	0,083	0,175	-0,100	-0,203	0,619
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,133	0,234	0,458	-0,216	0,375	0,084	0,360	0,607
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,102	0,119	0,177	0,599	-0,081	0,123	0,084	0,443
10-Frequência de manuseio incorreto de RSS	0,104	-0,151	0,323	-0,565	-0,004	-0,059	-0,113	0,473
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,388	0,141	-0,160	0,308	0,052	0,280	-0,027	0,373
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,179	0,170	-0,084	0,029	-0,647	-0,072	0,238	0,549
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,108	-0,222	0,012	-0,131	-0,461	-0,060	-0,266	0,365
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,088	0,623	-0,076	0,023	0,145	0,411	0,124	0,607
15-Tipo coleta interna de RSS	0,060	-0,140	-0,489	-0,025	0,267	0,380	0,314	0,578
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,304	0,381	-0,202	-0,477	0,116	0,002	-0,102	0,530
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,030	0,254	-0,240	-0,079	0,028	0,667	0,170	0,603
18-Transporte interno de RSS	0,120	-0,074	0,056	-0,518	-0,155	0,408	0,188	0,517
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,105	0,230	0,123	-0,375	-0,096	-0,023	0,372	0,368
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,117	-0,072	-0,013	0,034	0,077	0,079	0,772	0,629
21-Forma disposição final dos RSS	0,163	-0,017	0,050	0,026	-0,059	0,086	0,818	0,710
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,407	-0,323	-0,080	0,262	-0,002	0,019	0,166	0,373
23-Frequência de interação da chefia com os funcionários	0,303	-0,657	-0,047	-0,074	0,226	0,055	0,178	0,617
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,033	-0,089	0,014	0,180	0,061	0,636	0,109	0,461
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,818	0,018	0,211	-0,031	0,042	-0,015	0,076	0,722
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,105	0,342	0,130	0,261	0,279	0,185	0,020	0,325
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,267	-0,049	0,059	-0,118	0,566	-0,135	0,208	0,473
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,058	0,170	0,111	0,334	-0,125	0,192	-0,051	0,211
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	-0,001	-0,051	0,448	0,125	-0,124	0,311	-0,200	0,372
Alpha Cronbach	0,77	-0,52	0,63	-0,13	-0,22	0,39	0,70	

Tabela 5 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 6 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,634	0,117	0,023	0,144	0,157	0,120	0,476
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,193	-0,058	0,222	0,596	0,337	0,037	0,560
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,245	-0,439	-0,196	0,451	0,099	0,078	0,511
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	-0,009	0,088	0,340	0,048	-0,105	0,405	0,301
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,749	0,042	0,050	-0,058	-0,019	0,080	0,576
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,296	-0,073	-0,064	-0,170	0,254	0,602	0,552
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,190	0,085	-0,199	0,096	0,155	0,709	0,619
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,239	-0,156	0,144	-0,142	0,624	0,280	0,590
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,153	-0,056	0,150	0,505	-0,127	0,167	0,348
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,079	0,045	-0,139	-0,541	0,109	0,320	0,435
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,287	-0,026	0,294	0,404	-0,075	-0,032	0,338
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,384	-0,297	-0,009	-0,132	-0,442	-0,201	0,489
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,076	0,065	-0,152	-0,234	-0,504	0,110	0,354
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,075	-0,491	0,512	0,176	0,227	-0,072	0,597
15-Tipo coleta interna de RSS	0,068	0,298	0,442	0,050	0,202	-0,478	0,561
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,179	-0,363	0,030	-0,219	0,188	-0,135	0,266
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,039	-0,137	0,727	-0,021	0,047	-0,194	0,589
18-Transporte interno de RSS	0,205	0,032	0,398	-0,553	0,010	0,024	0,507
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,286	-0,271	0,057	-0,382	0,213	-0,070	0,354
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,416	0,150	0,211	-0,071	0,337	-0,296	0,446
21-Forma disposição final dos RSS	0,509	0,064	0,225	-0,118	0,261	-0,263	0,465
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,418	0,371	0,005	0,224	-0,082	-0,057	0,373
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,288	0,705	-0,009	-0,096	0,133	-0,025	0,607
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,023	0,196	0,630	0,118	-0,019	0,076	0,456
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,759	0,012	-0,038	0,086	0,092	0,254	0,658
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,134	-0,220	0,235	0,336	0,260	0,126	0,318
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,222	0,174	-0,107	0,063	0,594	0,003	0,448
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,056	-0,142	0,198	0,289	-0,167	0,155	0,198
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	-0,032	0,021	0,228	0,024	-0,169	0,530	0,363
Alpha Cronbach	0,72	1,0	0,63	-0,23	-0,29	0,52	

Tabela 6 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 5 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,646	0,029	0,128	0,126	0,135	0,469
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,223	0,283	0,005	0,595	0,275	0,559
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,056	0,139	0,301	0,418	0,144	0,308
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,107	0,220	0,223	0,074	-0,218	0,162
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,711	0,080	0,126	-0,096	-0,022	0,538
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,290	0,043	0,619	-0,142	0,203	0,531
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,243	-0,166	0,672	0,139	0,094	0,567
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,230	0,288	0,311	-0,118	0,570	0,572
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,164	0,171	0,124	0,495	-0,178	0,348
10-Frequência de manuseio incorreto de RSS	0,084	-0,133	0,332	-0,516	0,107	0,413
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,302	0,282	-0,083	0,377	-0,124	0,335
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,200	0,145	-0,033	-0,204	-0,371	0,241
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	0,051	-0,210	0,117	-0,250	-0,474	0,347
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	-0,025	0,729	-0,021	0,150	0,174	0,585
15-Tipo coleta interna de RSS	0,209	0,210	-0,641	0,042	0,158	0,526
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,025	0,258	0,036	-0,248	0,231	0,184
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,081	0,672	-0,320	-0,039	-0,044	0,564
18-Transporte interno de RSS	0,246	0,306	-0,064	-0,557	-0,041	0,471
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,163	0,235	0,070	-0,406	0,244	0,311
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,454	0,149	-0,317	-0,090	0,329	0,445
21-Forma disposição final dos RSS	0,508	0,210	-0,251	-0,148	0,258	0,454
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,516	-0,174	-0,149	0,211	-0,098	0,373
23-Frequência de interação da chefia com os funcionários	0,521	-0,374	-0,236	-0,069	0,092	0,481
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,155	0,398	-0,189	0,135	-0,154	0,260
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,719	0,044	0,315	0,059	0,079	0,628
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,136	0,342	0,108	0,350	0,200	0,310
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,278	-0,106	0,010	0,086	0,588	0,441
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	0,043	0,240	0,125	0,278	-0,213	0,197
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	0,050	0,159	0,384	0,053	-0,271	0,252
Alpha Cronbach	0,61	0,63	-0,61	-0,27	0,34	

Tabela 7 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 4 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,645	0,074	0,183	-0,119	0,469
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,261	0,438	0,045	-0,497	0,509
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,051	0,254	0,318	-0,356	0,295
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,034	0,120	0,171	-0,145	0,066
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,676	0,019	0,148	0,040	0,481
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,267	0,123	0,640	0,180	0,528
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,201	-0,067	0,713	-0,116	0,566
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,300	0,488	0,354	0,271	0,527
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,108	0,142	0,107	-0,535	0,330
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,078	-0,130	0,340	0,519	0,408
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,268	0,230	-0,100	-0,417	0,309
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,121	-0,068	-0,097	0,067	0,033
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	-0,047	-0,419	0,070	0,091	0,191
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	-0,012	0,744	-0,083	-0,093	0,570
15-Tipo coleta interna de RSS	0,285	0,216	-0,620	-0,008	0,512
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,059	0,296	0,025	0,303	0,184
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,078	0,554	-0,401	0,013	0,474
18-Transporte interno de RSS	0,229	0,164	-0,116	0,499	0,342
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,194	0,254	0,064	0,449	0,308
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,531	0,221	-0,262	0,156	0,424
21-Forma disposição final dos RSS	0,563	0,238	-0,214	0,186	0,454
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,503	-0,202	-0,098	-0,262	0,372
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,560	-0,343	-0,145	0,063	0,456
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,125	0,290	-0,241	-0,188	0,193
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,688	0,061	0,358	-0,077	0,611
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,115	0,450	0,097	-0,265	0,295
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,389	0,154	0,122	0,082	0,197
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	-0,019	0,165	0,078	-0,333	0,145
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	-0,043	0,051	0,326	-0,136	0,129
Alpha Cronbach	0,72	0,63	0,63	-0,54	

Tabela 8 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 3 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,634	0,143	0,062	0,426
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,238	0,661	0,091	0,502
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,176	0,453	-0,239	0,293
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,105	0,197	-0,121	0,064
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,660	-0,016	0,121	0,451
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,570	-0,026	-0,345	0,445
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,476	0,084	-0,575	0,564
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,534	0,121	0,064	0,304
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,085	0,507	-0,134	0,282
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,282	-0,463	-0,171	0,323
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,158	0,459	0,153	0,259
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,059	-0,101	0,112	0,026
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	-0,057	-0,333	-0,210	0,158
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,048	0,542	0,326	0,402
15-Tipo coleta interna de RSS	-0,010	0,107	0,686	0,482
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,151	-0,043	0,189	0,060
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,034	0,321	0,571	0,430
18-Transporte interno de RSS	0,241	-0,287	0,362	0,271
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,300	-0,180	0,223	0,173
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,392	0,003	0,517	0,421
21-Forma disposição final dos RSS	0,449	-0,007	0,502	0,453
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,320	0,062	0,104	0,117
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,374	-0,280	0,191	0,254
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,012	0,315	0,303	0,191
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,756	0,112	-0,063	0,588
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,027	0,497	-0,013	0,248
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,426	0,039	0,109	0,195
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	-0,005	0,366	-0,093	0,142
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	0,101	0,156	-0,298	0,123
Alpha Cronbach	0,70	0,46	0,36	

Tabela 9 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 2 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,636	0,134	0,423
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,242	0,561	0,374
3-Conhecimento sobre a periculosidade dos RSS	0,168	0,193	0,065
4-Nível de observação dos procedimentos realizados pelos funcionários	0,101	0,072	0,015
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,664	0,048	0,443
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,557	-0,254	0,375
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,455	-0,313	0,305
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,536	0,121	0,302
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,081	0,303	0,098
10-Freqüência de manuseio incorreto de RSS	0,274	-0,473	0,299
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,164	0,447	0,227
12-Causas contaminação por manuseio incorreto de RSS	0,063	-0,008	0,004
13-Tipo de EPIs utilizados nas atividades diárias	-0,065	-0,389	0,155
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,061	0,624	0,392
15-Tipo coleta interna de RSS	0,015	0,520	0,270
16-Conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerada	0,158	0,084	0,032
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,012	0,612	0,375
18-Transporte interno de RSS	0,254	0,004	0,065
19-Conhecimento sobre o local armazenamento externo	0,308	-0,004	0,095
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,411	0,321	0,272
21-Forma disposição final dos RSS	0,467	0,303	0,309
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,323	0,106	0,116
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,380	-0,103	0,155
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,024	0,435	0,190
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,753	0,028	0,568
26-Envolvimento e interesse do funcionário nas reuniões de RSS	-0,026	0,375	0,141
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,430	0,089	0,193
28-Consciência ambiental para segregar os resíduos recicláveis	-0,008	0,223	0,050
29-Procedimento adotado pelo funcionário em caso de dúvida	0,090	-0,072	0,013
Alpha Cronbach	0,70	0,44	

B) SIMULAÇÕES REALIZADAS PARA 15 VARIÁVEIS PADRONIZADAS**Tabela 1 – Autovalores para extração de 10 componentes principais**

Fator	Autovalor	Variância Total (%)	Variância 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

Alpha de Cronbach Geral: 0,73

Variáveis excluídas: 13-28-10-29-4-12-19-16-26-3

Figura 1 – Screeplot para extração do número de fatores

Tabela 1 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 7 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,713	0,147	0,220	0,131	-0,168	0,004	0,018	0,624
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,253	0,729	-0,149	0,120	-0,211	-0,021	0,149	0,699
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,834	0,020	0,167	-0,009	0,126	-0,036	0,017	0,741
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,080	-0,060	0,210	0,811	0,019	0,046	-0,054	0,716
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,189	-0,057	-0,276	0,780	0,000	0,096	0,173	0,763
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,116	0,292	0,300	0,603	0,104	-0,235	-0,155	0,642
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,090	0,135	0,148	0,108	-0,192	0,798	0,035	0,734
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,214	0,464	-0,168	-0,062	0,100	0,236	0,369	0,495
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,024	0,681	0,166	-0,051	0,049	0,148	-0,322	0,622
15-Tipo coleta interna de RSS	-0,023	0,419	0,301	-0,387	0,136	-0,223	0,326	0,591
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,014	0,563	0,217	-0,195	0,495	0,073	-0,134	0,670
18-Transporte interno de RSS	0,122	0,003	0,129	0,122	0,832	-0,186	0,024	0,774
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,080	0,053	0,768	0,041	0,089	0,022	0,194	0,647
21-Forma disposição final dos RSS	0,234	0,004	0,801	0,016	0,081	0,078	0,041	0,711
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,125	0,023	0,148	0,020	-0,063	0,139	0,737	0,605
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,232	-0,179	0,225	0,033	0,024	-0,343	0,586	0,598
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,251	0,399	0,214	0,025	0,183	0,222	0,325	0,457
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,799	0,085	-0,007	0,265	0,075	0,081	0,186	0,763
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,175	0,269	0,325	0,209	-0,466	-0,466	0,061	0,690
Alpha Cronbach	0,77	0,55	0,70	0,64	1,0	1,0	0,47	

Tabela 2 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 6 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,674	0,104	0,202	0,152	-0,160	-0,021	0,555
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,433	0,535	-0,058	-0,021	-0,326	0,198	0,624
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,766	0,015	0,147	0,024	0,153	-0,083	0,639
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,100	-0,015	0,208	0,806	0,021	-0,008	0,703
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,298	-0,153	-0,195	0,701	-0,009	0,185	0,676
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,192	0,327	0,322	0,538	0,043	-0,232	0,592
9-Importância de leis/normas de biossegurança	-0,030	0,187	0,015	0,260	-0,156	0,647	0,547
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,352	0,275	-0,075	-0,167	0,032	0,483	0,467
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,016	0,778	0,072	-0,016	-0,030	0,035	0,613
15-Tipo coleta interna de RSS	0,115	0,259	0,422	-0,526	0,054	0,080	0,544
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,012	0,645	0,183	-0,207	0,416	0,069	0,670
18-Transporte interno de RSS	0,168	0,074	0,179	0,062	0,809	-0,134	0,741
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,058	0,050	0,776	0,047	0,088	0,097	0,628
21-Forma disposição final dos RSS	0,135	0,075	0,744	0,089	0,105	0,026	0,598
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,275	-0,269	0,325	-0,118	-0,081	0,538	0,563
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,375	-0,426	0,426	-0,133	0,017	0,027	0,522
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,125	0,292	0,289	-0,063	0,111	0,449	0,403
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,814	-0,009	0,030	0,241	0,082	0,139	0,748
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,286	0,130	0,416	0,091	-0,526	-0,303	0,648
Alpha Cronbach	0,77	0,27	0,70	0,31	-0,16	0,22	

Tabela 3 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 5 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,651	0,056	0,198	0,195	0,075	0,510
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,425	0,486	-0,053	0,024	0,370	0,558
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,751	0,022	0,149	0,042	-0,210	0,633
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,118	-0,055	0,155	0,799	0,009	0,679
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,348	-0,167	-0,214	0,618	0,161	0,603
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,162	0,257	0,255	0,621	-0,171	0,573
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,050	0,250	0,041	0,173	0,563	0,414
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,405	0,359	-0,031	-0,226	0,280	0,424
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,000	0,754	0,043	0,068	0,061	0,579
15-Tipo coleta interna de RSS	0,095	0,314	0,451	-0,467	-0,039	0,531
17-Local acondicionamento interno de RSS	0,021	0,728	0,169	-0,165	-0,270	0,659
18-Transporte interno de RSS	0,191	0,195	0,155	0,040	-0,704	0,595
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,054	0,098	0,774	0,091	-0,042	0,621
21-Forma disposição final dos RSS	0,124	0,109	0,734	0,143	-0,100	0,597
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,332	-0,168	0,390	-0,203	0,371	0,469
23-Frequência de interação da chefia com os funcionários	0,368	-0,389	0,459	-0,144	-0,054	0,521
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,073	0,393	0,310	-0,096	0,208	0,309
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,835	0,008	0,039	0,207	0,004	0,741
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,200	-0,022	0,389	0,235	0,166	0,274
Alpha Cronbach	0,77	0,63	0,70	0,64	-0,39	

Tabela 4 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 4 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,620	0,042	0,205	0,262	0,496
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,528	0,503	-0,157	0,030	0,557
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,561	-0,030	0,323	0,194	0,458
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,109	-0,038	0,114	0,767	0,615
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,322	-0,150	-0,250	0,643	0,602
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,076	0,248	0,319	0,631	0,567
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,319	0,308	-0,237	0,059	0,256
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,480	0,362	-0,094	-0,198	0,409
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,025	0,757	0,043	0,051	0,579
15-Tipo coleta interna de RSS	0,150	0,295	0,446	-0,472	0,531
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,091	0,691	0,327	-0,117	0,607
18-Transporte interno de RSS	-0,161	0,116	0,521	0,195	0,349
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,157	0,097	0,689	0,021	0,509
21-Forma disposição final dos RSS	0,178	0,100	0,692	0,099	0,530
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,542	-0,147	0,180	-0,254	0,412
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,377	-0,409	0,446	-0,115	0,521
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,092	0,414	0,174	-0,178	0,242
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,713	-0,022	0,124	0,336	0,638
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,314	-0,006	0,262	0,184	0,201
Alpha Cronbach	0,67	0,63	1,0	0,64	

Tabela 5 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 3 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,596	0,162	0,305	0,474
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,344	0,628	-0,043	0,514
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,507	0,081	0,418	0,438
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,632	-0,129	0,003	0,416
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,713	-0,136	-0,261	0,595
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,475	0,142	0,199	0,286
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,244	0,385	-0,168	0,236
11-Conseqüência de manuseio incorreto dos RSS	0,152	0,512	0,051	0,288
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	-0,012	0,713	0,003	0,509
15-Tipo coleta interna de RSS	-0,291	0,368	0,531	0,502
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,222	0,628	0,276	0,519
18-Transporte interno de RSS	-0,002	0,005	0,413	0,171
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,078	0,094	0,686	0,485
21-Forma disposição final dos RSS	0,149	0,091	0,681	0,494
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,183	0,042	0,361	0,166
23-Freqüência de interação da chefia com os funcionários	0,182	-0,289	0,559	0,429
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	-0,112	0,435	0,200	0,242
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,723	0,121	0,242	0,596
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,333	0,040	0,297	0,201
Alpha Cronbach	0,70	0,59	0,59	

Tabela 6 – Cargas fatoriais simuladas acima de 0,50 para 2 fatores por componentes principais pelo método de extração *Varimax Raw*

VARIÁVEIS	Fator 1	Fator 2	Comunalidade
1-Conhecimento do que representam os RSS	0,680	0,087	0,470
2-Conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos RSS	0,342	0,325	0,223
5-Conhecimento sobre o conteúdo PGRSS	0,643	0,122	0,428
6- Conhecimento sobre leis/normas de gerenciamento RSS	0,556	-0,314	0,408
7- Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade RSS	0,513	-0,497	0,510
8- Conhecimento sobre leis/normas de Segurança do Trabalho	0,525	0,054	0,278
9-Importância de leis/normas de biossegurança	0,177	0,107	0,043
11-Consequência de manuseio incorreto dos RSS	0,202	0,358	0,169
14-Forma segregação de resíduos praticada no estabelecimento	0,051	0,538	0,292
15-Tipo coleta interna de RSS	0,002	0,677	0,458
17-Local acondicionamento interno de RSS	-0,025	0,702	0,493
18-Transporte interno de RSS	0,179	0,239	0,089
20-Tipo tratamento dado aos RSS	0,378	0,432	0,329
21-Forma disposição final dos RSS	0,438	0,402	0,354
22-Tipo capacitação a que são submetidos os funcionários	0,325	0,173	0,136
23-Frequência de interação da chefia com os funcionários	0,383	0,038	0,148
24-Satisfação do funcionário com tipo de capacitação realizada	0,024	0,477	0,228
25-Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,763	-0,023	0,583
27-Julgamento do funcionário sobre a possibilidade de existir coleta seletiva	0,432	0,082	0,193
Alpha Cronbach	0,72	0,57	

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação no Estudo da Pesquisa

Como aluna do curso de Pós-Graduação em Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos/USP, realizo uma pesquisa neste estabelecimento de saúde, e convido você a participar como entrevistado. Esta pesquisa, na qual sua participação é muito importante, intitula-se: “Indicadores de Desempenho para Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em São Carlos-SP”.

Ao aceitar participar deste estudo, você declara que:

Eu, _____, concordo em participar da referida pesquisa, sob responsabilidade da aluna de doutorado Katia Sakihama Ventura, na qualidade de participante (especialista) voluntário(a), estando ciente de que os procedimentos realizados serão utilizados exclusivamente com a finalidade de desenvolver a tese de doutorado e posterior publicação no meio acadêmico.

Compreendo que participarei de uma pesquisa que poderá colaborar com a população e o meio ambiente de São Carlos. O objetivo apresentado é avaliar o sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (“lixo hospitalar”) dentro da Santa Casa de São Carlos, cujas informações foram obtidas por entrevistas a funcionários desse estabelecimento.

A minha participação se dará através de uma única entrevista, quando deverei apontar minha avaliação (julgamento) sobre as informações pertinentes a este estudo.

Estou informado(a) e esclarecido(a) de que:

- 1-) Minha identificação será mantida em sigilo e minha privacidade preservada;
- 2-) Minha participação ou não-participação não me acarretará danos pessoais;
- 3-) Minha participação é voluntária, não gratificada;
- 4-) Mesmo após o início, posso recusar-me a realizar a atividade solicitada;
- 5-) Tenho direito a receber respostas às dúvidas sobre a temática pesquisada;
- 6-) Todas as dúvidas em relação à minha participação nesta pesquisa foram esclarecidas.

Concordo que participarei como especialista no horário em que eu esteja disponível. Estando ciente e de acordo, firmo o presente. Recebi uma cópia deste termo e tive a possibilidade de lê-lo e discutir com o agente de pesquisa sobre aspectos de interesse à pesquisa, antes de assinar.

São Carlos-SP,

Data: ____/____/____

Assinatura do Participante: _____

Katia Sakihama Ventura katiaventura@yahoo.com

Aluna de Pós-Graduação Nível Doutorado em Hidráulica e Saneamento
Escola de Engenharia de São Carlos-USP, Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS)

Laboratório de Simulação – Fone: (16) 3373.8267/9545
Avenida Trabalhador SãoCarlense, 400 – São Carlos – SP

Tabela 1 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 1	Variáveis a serem comparadas														
VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	1	1	1/3	1/5	1/3	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1	1	1	1	1/5	1/3	1	3	1	1	1	3	1	3	3
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1	1	1	3	1/5	1/3	1	3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	3	1	1/3	1	1/3	1/3	3	3	1	1	1	1	1	3	5
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	5	5	5	3	1	3	5	5	3	3	3	3	3	5	5
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	3	3	3	3	1/3	1	3	3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/3	3
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1	1	1	1/3	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	3	1	3	1	1/3	3	5	5	1	1	1	3	3	1	3
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	3	1	3	1	1/3	3	5	5	1	1	1	3	3	3	3
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	3	1	3	1	1/3	3	3	3	1	1	1	3	1	3	1
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	3	1/3	3	1	1/3	1	3	3	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1	1	3	1	1/3	3	3	3	1/3	1/3	1	1/3	1	1	3
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	3	1/3	1	1/3	1/5	3	3	3	1	1/3	1/3	1/3	1	1	3
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1	1/3	1	1/5	1/5	1/3	3	3	1/3	1/3	1	1	1/3	1/3	1

Tabela 2 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 2	Variáveis a serem comparadas														
VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	7	5	5	7	7	7	7	5	7	5	5	7	7	7
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1/7	1	7	1	1/7	5	7	7	1/5	1/7	1/7	1/5	1/7	1/7	1/7
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1/5	1/7	1	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	1/5	1	7	1	1/7	1/5	1/7	1/7	3	1/5	1/7	1/5	1/7	1/7	1/7
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	1/7	7	7	7	1	7	1	1	5	1	1	5	1	1	1
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	1/7	1/5	7	5	1/7	1	1/5	1/7	3	1/7	1/7	1	1/7	1/7	1/7
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1/7	1/7	7	7	1	5	1	1	7	1	1	5	1	1	1
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	1/7	1/7	7	7	1	7	1	1	5	1	1	5	1	1	1
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	1/5	5	5	1/3	1/5	1/3	1/7	1/5	1	1	1	1	1/5	1/5	1/5
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	1/7	7	7	5	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	1/5	7	7	7	1	7	1	1	1	1	1	1	1/5	1	1
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	1/5	5	7	5	1/5	1	1/5	1/5	1	1	1	1	1/7	1/7	1/7
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1/7	7	7	7	1	7	1	1	5	1	5	7	1	1	3
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	1/7	7	7	7	1	7	1	1	5	1	1	7	1	1	5
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1/7	7	7	7	1	7	1	1	5	1	1	7	1/3	1/5	1

Tabela 3 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 3	Variáveis a serem comparadas														
VARIAVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1	1	1/5	1/3	1/3	1
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1	1	5	3	1/5	1	3	3	5	5	5	3	5	5	5
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	1	1/3	5	1	1/5	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	1	3
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	5	5	5	5	1	5	5	5	7	7	1	7	7	7	7
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	5	1	5	3	1/5	1	1	1	5	5	5	1	3	5	3
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	5	1/3	5	3	1/5	1	1	1	5	5	5	1	3	5	5
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	5	1/3	5	3	1/5	1	1	1	5	5	5	1	3	5	3
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	1	1/5	5	1	1/7	1/5	1/5	1/5	1	1	1	5	1/5	1/3	1/5
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	1	1/5	5	1	1/7	1/5	1/5	1/5	1	1	1	5	1/5	1/3	1/5
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	1	1/5	5	1	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1	5	1/5	1/3	1/5
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	5	1/3	5	1	1/7	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1	3	5	3
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	3	1/5	5	1	1/7	1/3	1/3	1/3	5	5	5	1/3	1	3	1
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	3	1/5	5	1	1/7	1/5	1/5	1/5	3	3	3	1/5	1/3	1	1/3
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1	1/5	5	1/3	1/7	1/3	1/5	1/3	5	5	5	1/3	1	3	1

Tabela 4 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 4	Variáveis a serem comparadas														
VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	1	3	3	1/5	1	3	1/3	1/3	1/3	1/3	3	1	1/5	3
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1	1	7	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	1	3
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1/3	1/7	1	1/3	1/3	1/3	3	3	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	1/3	1/5	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1/5	1/5	3
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	5	1/5	3	1/3	1	1	5	5	1	1	1	1	1/3	1/3	3
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	1	1/5	3	1/3	1	1	1	1	3	3	3	1	1/3	1/3	3
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1/3	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1	5	1	1	1	3	1	1	5
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	3	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	3	1/3	5	1/3	1	1/3	1	3	1	1	1	5	1/3	1/3	5
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	3	1/3	5	1/3	1	1/3	1	3	1	1	3	3	1/3	1/3	5
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	3	1/3	5	1/3	1	1/3	1	3	1	1/3	1	1	1/3	1/3	5
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	1/3	1/3	5	1/3	1	1	1/3	3	1/5	1/3	1	1	1/3	1/3	5
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1	1/3	3	5	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1/3	5
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	5	1	5	5	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	5
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1/3	1/3	3	1/3	1/3	1/3	1/5	3	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1

Tabela 5 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 5	Variáveis a serem comparadas														
VARIAVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	1	1	1/5	1/7	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1	1/7	1/3
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1	1	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1/5	1/3	3	5	3
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1	1	1	1	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1/5
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	5	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1/3	1/3	1
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	7	5	3	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1/3	1
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	1	3	1	1	1/5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	3	5	3	1/3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1/3	1
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1/3	1/5	1/3
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1/3	1
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	3	3	1	1	1/3	1	1	1	1/3	1	1/5	1	1/3	1/5	1
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1	1/3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1/3	1
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	7	1/5	5	3	3	1/3	1/3	3	5	1	3	5	3	1	5
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	3	1/3	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1/5	1

Tabela 6 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 6	Variáveis a serem comparadas														
VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	5	3	1	3	1	3	3	3	1	1	1	1/5	1/7	5
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1/5	1	5	1	1/3	1/5	3	3	1/5	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	5
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1/3	1/5	1	1/3	1/5	1/5	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/3
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	1	1	3	1	1/5	1/3	5	5	3	1	1	1	1/3	1/3	5
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	1/3	3	5	5	1	3	5	5	3	3	3	1	1/5	1/3	3
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	1	5	5	3	1/3	1	5	5	5	3	3	1	1/3	1/5	3
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1/3	1/3	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/7
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	1/3	1/3	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/5
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	1/3	5	1	1/3	1/3	1/5	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	1	3	3	1	1/3	1/3	3	3	3	1	1	1	1/3	1	5
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	1	3	3	1	1/3	1/3	3	3	3	1	1	1	1/3	1	3
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	1	5	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1/3	1/3	3
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	5	3	5	3	5	3	5	5	5	3	3	3	1	3	5
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	7	3	5	3	3	5	5	7	5	1	1	3	1/3	1	3
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1/5	1/5	3	1/5	1/3	1/3	7	5	1	1/5	1/3	1/3	1/5	1/3	1

Tabela 7 – Julgamento dado às variáveis pelos especialistas

Nome do Especialista 7	Variáveis a serem comparadas														
VARIAVEIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1	3	3	5	5	5	7	7	5	5	5	3	3	5	3
2 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	1/3	1	1/5	1/5	1/7	1/7	5	5	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1	1/3
3 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	1/3	5	1	1	3	3	7	7	3	3	3	3	3	1	3
4- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	1/5	5	1	1	3	3	7	7	5	5	5	1	5	1	3
5 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	1/5	7	1/3	1/3	1	5	7	7	1	1	1	1	3	1	1
6 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	1/5	7	1/3	1/3	1/5	1	5	5	1	3	3	1	3	1	1
7 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	1/7	1/5	1/7	1/7	1/7	1/5	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7
8 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	1/7	1/5	1/7	1/7	1/7	1/5	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7
9 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	1/5	5	1/3	1/5	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1/3	1/3
10 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	1/5	5	1/3	1/5	1	1/3	3	3	1	1	1	1	1	1/3	1/3
11 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	1/5	5	1/3	1/5	1	1/3	3	3	1	1	1	1	1	1/3	1/3
12 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	1/3	3	1/3	1	1	1	5	5	1	1	1	1	3	5	1
13 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	1/3	1	1/3	1/5	1/3	1/3	5	5	1	1	1	1/3	1	3	1
14 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	1/5	1	1	1/5	1	1	5	5	3	3	3	1/5	1/3	1	3
15 – Julgamento do funcionário sobre a existência e leis e normas de biossegurança	1/3	3	1/3	1/3	1	1	7	7	3	3	3	1	1	1/3	1

Tabela 8 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Nome do Especialista 1							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1/3	5	1	3	1	5
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	3	1	5	3	3	3	5
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1	1/3	3	1	3	1	5
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	1/3	1/3	3	1/3	1	1	3
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1	1/3	3	1	1	1	3
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	1/5	1/5	1	1/5	1/3	1/3	1

Tabela 9 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 2							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1/7	1/7	1/5	1/5	1/7	1/7
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	7	1	1	1	1	1/5	1
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	7	1	1	1	5	1/5	1
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	5	1	1	1	5	1	1
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	5	1	1/5	1/5	1	1/7	1/5
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	7	5	5	1	7	1	5
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	7	1	1	1	5	1/5	1

Tabela 10 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 3							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1/3	1/5	3	1/5	1	1/3
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	3	1	3	5	1	1/3	1/3
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	5	1/3	1	5	1	1/3	1
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1/3	1/5	1/5	1	1/5	1/3	1/5
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	5	1	1	5	1	1/5	1/3
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1	3	3	3	5	1	1/3
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	3	3	1	5	3	3	1

Tabela 11 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 4							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	5	5	3	1	1	1/7
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	1/5	1	5	3	1	1	5
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	1/5	1/5	1	1/5	1/3	1/3	3
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1/3	1/3	5	1	1	1/3	3
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	1	1	3	1	1	1	3
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1	1	3	3	1	1	3
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	7	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1

Tabela 12 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 5							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1	1	1	1	1	1
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	1	1	1	1	1	1	1
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	1	1	1	1	1	1	1
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1	1	1	1	1	1	1
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	1	1	1	1	1	1	1
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1	1	1	1	1	1	1
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 13 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 6							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1	5	3	1	1/5	5
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	1	1	5	3	1	1/5	5
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1/3	1/3	5	1	1	1/3	3
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	1	1	5	1	1	1/3	5
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	5	5	5	3	3	1	7
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/7	1

Tabela 14 – Julgamento dado aos indicadores pelos especialistas

Especialista 7							
FATORES = INDICADORES DE DESEMPENHO	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1	1	5	3	1	1	1
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	1	1	5	3	1	3	1
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/3	1/7
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	1/3	1/3	5	1	1/3	3	1/3
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	1	1	5	3	1	5	1/3
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1	1/3	3	1/3	1/5	1	1/5
7 – Importância das regulamentações sobre biossegurança	1	1	7	3	3	5	1

Tabela 1 – Média final dos pesos dados pelos especialistas para as 15 variáveis selecionadas

VARIÁVEL	1	5	25	2	14	17	20	21	6	7	8	18	22	23	27
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	1,00	2,71	2,43	2,22	2,25	2,22	3,17	2,70	2,14	2,14	1,84	1,84	1,93	1,88	2,90
5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	0,37	1,00	3,74	1,65	0,89	1,72	3,19	3,46	1,42	1,43	1,41	1,44	1,93	2,21	2,78
25 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,41	0,27	1,00	0,86	0,63	0,74	1,81	2,10	0,75	0,65	0,65	0,74	0,65	0,42	0,74
2- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	0,45	0,61	1,16	1,00	1,13	1,17	2,78	3,07	2,43	1,74	1,73	1,17	1,14	0,86	2,88
14 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	0,44	1,13	1,59	0,89	1,00	4,14	4,14	4,14	3,00	2,43	1,57	3,00	2,22	2,14	3,00
17 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	0,45	0,58	1,34	0,85	0,24	1,00	2,31	2,31	2,62	2,21	2,21	1,00	1,16	1,43	2,02
20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	0,32	0,31	0,55	0,36	0,24	0,43	1,00	1,57	2,22	1,27	1,29	1,55	0,96	1,53	1,80
21 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	0,37	0,29	0,48	0,33	0,24	0,43	0,64	1,00	1,84	1,17	1,19	1,17	0,87	1,05	0,86
6 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	0,47	0,70	1,33	0,41	0,33	0,38	0,45	0,54	1,00	0,90	0,90	2,62	0,75	0,37	1,44
7 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	0,47	0,70	1,54	0,57	0,41	0,45	0,79	0,85	1,11	1,00	1,29	2,14	0,98	1,00	2,22
8 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	0,54	0,71	1,54	0,58	0,64	0,45	0,78	0,84	1,11	0,78	1,00	2,43	0,58	0,90	1,65
18 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,54	0,70	1,34	0,85	0,33	1,00	0,64	0,85	0,38	0,47	0,41	1,00	1,45	2,00	2,02
22 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,52	0,52	1,54	0,87	0,45	0,86	1,04	1,15	1,33	1,02	1,72	0,69	1,00	1,67	2,71
23 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,53	0,45	2,38	1,16	0,47	0,70	0,65	0,95	2,69	1,00	1,11	0,50	0,60	1,00	3,48
27 – Julgamento pelo funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento	0,34	0,36	1,34	0,35	0,33	0,49	0,55	1,16	0,70	0,45	0,61	0,49	0,37	0,29	1,00
soma das colunas	7,23	11,04	23,31	12,95	9,58	16,20	23,96	26,70	24,73	18,66	18,93	21,79	16,59	18,76	31,51

Tabela 2 – Matriz normalizada dos pesos médios das variáveis

VARIÁVEL	1	5	25	2	14	17	20	21	6	7	8	18	22	23	27
1- Conhecimento sobre o que representam RSS															
5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	0,14	0,25	0,10	0,17	0,23	0,14	0,13	0,10	0,09	0,11	0,10	0,08	0,12	0,10	0,09
25 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,05	0,09	0,16	0,13	0,09	0,11	0,13	0,13	0,06	0,08	0,07	0,07	0,12	0,12	0,09
2- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	0,06	0,02	0,04	0,07	0,07	0,05	0,08	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02
14 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	0,06	0,05	0,05	0,08	0,12	0,07	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,05	0,07	0,05	0,09
17 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	0,06	0,10	0,07	0,07	0,10	0,26	0,17	0,16	0,12	0,13	0,08	0,14	0,13	0,11	0,10
20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	0,06	0,05	0,06	0,07	0,03	0,06	0,10	0,09	0,11	0,12	0,12	0,05	0,07	0,08	0,06
21 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,06
6 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,03
7 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	0,06	0,06	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,12	0,05	0,02	0,05
8 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	0,06	0,06	0,07	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,06	0,05	0,07
18 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,08	0,06	0,07	0,04	0,07	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,11	0,04	0,05	0,05
22 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,08	0,06	0,06	0,07	0,03	0,06	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,05	0,09	0,11	0,06
23 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,07	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,09	0,03	0,06	0,09	0,09
27 – Julgamento pelo funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento	0,07	0,04	0,10	0,09	0,05	0,04	0,03	0,04	0,11	0,05	0,06	0,02	0,04	0,05	0,11
	0,05	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03

Tabela 3 – Parâmetros de cálculo para as variáveis

VARIÁVEL	Vetor média das linhas	Vetor coluna	vetor λ
1- Conhecimento sobre o que representam RSS	0,13	2,13	16,31
5 - Conhecimento sobre o conteúdo do PGRSS	0,10	1,62	16,34
25 - Conhecimento sobre a existência do PGRSS	0,04	0,74	16,37
2- Conhecimento sobre a responsabilidade de manuseio e gerenciamento dos RSS	0,08	1,32	16,33
14 - Forma de segregação de resíduos praticado pelo funcionário	0,12	1,99	16,56
17 – Conhecimento sobre o local acondicionamento interno de RSS	0,07	1,19	16,19
20 - Conhecimento sobre o tipo de tratamento dado aos RSS	0,05	0,83	16,20
21 – Conhecimento sobre a forma de disposição final dos RSS	0,04	0,68	16,12
6 - Conhecimento sobre leis/normas sobre gerenciamento dos RSS	0,05	0,73	16,06
7 - Conhecimento sobre leis/normas sobre periculosidade dos RSS	0,05	0,88	16,06
8 - Conhecimento sobre leis/normas segurança do trabalho	0,05	0,86	16,17
18 - Conhecimento sobre o transporte interno de RSS	0,05	0,84	16,10
22 - Tipo de capacitação a que são submetidos os funcionários	0,06	0,97	16,04
23 - Frequência de interação da chefia com o funcionário	0,06	0,96	15,98
27 – Julgamento pelo funcionário sobre a viabilidade da coleta seletiva no estabelecimento	0,03	0,51	16,12
RC = 0,05 IC = 0,085 Média $\lambda = \lambda_{\max} = 16,20$			

Tabela 4 – Média final dos pesos dados pelos especialistas para os 7 indicadores de desempenho

VARIÁVEL	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	1,00	1,26	3,05	2,03	1,06	0,76	1,80
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	0,79	1,00	3,57	2,71	1,29	1,25	2,62
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	0,33	0,28	1,00	1,13	1,15	0,39	1,16
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
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
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	1,31	0,80	2,56	1,00	0,81	1,00	3,09
7 - Condições operacionais e de infra-estrutura para realizar a coleta seletiva	0,55	0,38	0,86	0,52	0,54	0,32	1,00
soma das colunas	5,43	4,87	12,79	9,00	7,49	5,96	13,45

Tabela 5 – Matriz normalizada dos pesos médios dos indicadores de desempenho

VARIÁVEL	1	2	3	4	5	6	7
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	0,18	0,26	0,24	0,23	0,14	0,13	0,13
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	0,15	0,21	0,28	0,30	0,17	0,21	0,19
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	0,06	0,06	0,08	0,13	0,15	0,07	0,09
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	0,09	0,08	0,07	0,11	0,22	0,17	0,14
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	0,17	0,16	0,07	0,07	0,13	0,21	0,14
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	0,24	0,16	0,20	0,11	0,11	0,17	0,23
7 - Condições operacionais e de infra-estrutura para realizar a coleta seletiva	0,10	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05	0,07

Tabela 6 – Parâmetros de cálculo para os indicadores de desempenho

VARIÁVEL	Vetor média das linhas	Vetor coluna	vetor λ
1 - Conhecimento das informações contidas no PGRSS	0,19	1,39	7,45
2- Procedimento realizado para segregar internamente os RSS	0,22	1,61	7,46
3 – Noções do destino final dos RSS conhecida pelo funcionário	0,09	0,66	7,38
4 – Conhecimento das regulamentações (em gestão de resíduos e segurança do trabalho) associadas aos procedimentos realizados pelo funcionário	0,13	0,91	7,29
5- Conhecimento da logística de transporte de RSS praticada no local	0,14	0,98	7,27
6- Estratégias de treinamento desenvolvidas com os funcionários	0,17	1,28	7,33
7 - Condições operacionais e de infra-estrutura para realizar a coleta seletiva	0,07	0,53	7,33
RC = 0,04 IC = 0,06 Média $\lambda = \lambda_{\max} =$			