Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciências
Faculdade de Engenharia

Viviane Montebello Carvalhosa

A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de administração indireta de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro
2012

Viviane Montebello Carvalhosa

A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de administração indireta de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saúde ambiental e trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Coorientador: Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

C331 Carvalhosa, Viviane Montebello.
A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de administração indireta de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro / Viviane Montebello Carvalhosa. - 2012.
309f.

Orientadora: Ubirajara Aluizio De Oliveira Mattos.
Coorientador: Elmo Rodrigues da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental. 2. Coleta seletiva (RJ) - Dissertação. 3. Educação ambiental – Dissertação. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.43(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Viviane Montebello Carvalhosa

A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de administração indireta de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saúde ambiental e trabalho.

Aprovado em: 27 de março de 2012.

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Orientador)
Faculdade de Engenharia - UERJ

_____

Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva (Coorientador)
Faculdade de Engenharia - UERJ

_____

Prof.ª Dra. Elisabeth Ritter
Faculdade de Engenharia - UERJ

_____

Prof.ª Dra. Heloisa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO
Faculdade de Engenharia de Produção

Rio de Janeiro

2012

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus amigos e parceiros de trabalho Luís Fernando Jupy, Rayane Maria Medeiros, Sanio Souza de Oliveira e Vinicius Moreira de Andrade, que muito contribuíram para o desenvolvimento deste projeto e às cooperativas RIOCOOP 2000, COOTRABOM, RELIMCO e ACAMJG que nos receberam de braços abertos e que mesmo com muito pouco, desenvolvem trabalhos sociais em suas comunidades que fazem a diferença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família e aos amigos pela compreensão por todos os momentos em que estive ausente para estudo.

Agradeço ao professor Dr. Ubirajara Mattos que foi mais que um orientador, foi um amigo - amizades duram mais que um mestrado.

Agradeço também à empresa Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A por me permitir realizar esse mestrado e por me dar condições de tornar realidade esse estudo.

Agradeço a minha amiga Helô Borges pelo carinho, atenção, pelas estrelinhas verdes e pelas suas perguntas motivadoras, que me fizeram refletir muito além do meu objeto de estudo.

Gostaria de fazer um agradecimento especial ao Sr. Armando Guimarães Nembri que, com sua história de vida, me ensinou que é preciso saber ouvir, ver, perceber o mundo, as pessoas, mas de forma despida de preconceitos (pré-conceitos). E que ainda me ensinou que não há coisas impossíveis na vida e que se sonhamos e acreditamos nesse sonho, então, podemos torná-lo realidade.

"O que escolho fazer diferente da próxima vez?"

De que valeu, em suma, a suma lógica
Do máximo consumo de hoje em dia,
Duma bárbara marcha tecnológica
E da fé cega na tecnologia?
Há só um sentimento que é de dó e de Malogro...

Em tanta parte, do ártico à Antártida
Deixamos nossa marca no planeta:
Aliviemos já a pior parte da
Tragédia anunciada com trombeta.
O estrago vai ser pago pela gente toda;

É fogo!...
É a vida em jogo!

(É fogo, Lenine/Carlos Rennó)

...mas, se nós temos planos, e eles são
o fim da fome e da difamação
por que não pô-los logo em ação?

(Ecos do Ão, Lenine/Carlos Rennó)

RESUMO

CARVALHOSA, Viviane Montebello. **A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro**. 2012. 309 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

A crescente geração de resíduos e desperdício das repartições públicas, os custos de seu manejo e a necessidade de inclusão social dos catadores foram os propulsores para o modelo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Recicláveis (MGRSR) desenvolvido, visando à implementação da Coleta Seletiva Solidária em empresas e indústrias públicas. As perguntas que nortearam o desenvolvimento deste trabalho foram: Como o programa de coleta seletiva solidária impacta a gestão de uma empresa? Há dificuldades para o cumprimento do Decreto 5940/06? O MGRSR teve como base o modelo do PDCA (NBR 14001:2004), o Manual de Gerenciamento de Resíduos da FIRJAN, além dos requisitos legais que regulamentam o Gerenciamento de Resíduos e a Coleta Seletiva Solidária no Brasil. Foi adotado, como metodologia, o Estudo de caso em uma fábrica pública de Caldeiraria Pesada, por suas características de produção e grande geração de sucatas metálicas e o uso de mapas conceituais, desenvolvidos por meio da ferramenta IHMC Cmap Tools v.05.04.01. Os principais resultados da aplicação do modelo foram: elaboração de procedimentos internos; otimização da segregação dos resíduos com diminuição do percentual de resíduos perigosos gerados e aumento da taxa de reciclagem; sensibilização ambiental e a formalização de termos de doação com cooperativas/associações no período de 2009 a 2011. Porém, foram entraves: a ausência de área adequada ao armazenamento e triagem dos resíduos, de um sistema adequado de logística, de licenças dos galpões das cooperativas, a resistência à doação dos recicláveis, uma vez que a renda obtida com a sua venda estimada em R$300 mil reais/ano, deixaria de compor o orçamento da empresa e o fato do pesquisador ser também um dos atores no processo de implantação do programa. Recomendações foram feitas em análise crítica ao modelo sugerido: incluir na fase de planejamento a elaboração de projetos socioambientais às Cooperativas e a aprovação de verba específica para o Programa de Coleta Seletiva Solidária; criar programa de redução de resíduos; criar relatório para ser enviado ao Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis e ao INEA/Gerência de Educação Ambiental com as sugestões de alteração do Decreto nº 5940/06 e dos relatórios semestrais; e verificar a possibilidade de replicação do modelo MGRSR em outras organizações. Na conclusão, identificou-se que o MGRSR foi aplicável à empresa objeto de estudo e que o Programa de Coleta Seletiva Solidária permite sensibilização ambiental dos atores sociais envolvidos; inclusão social, melhoria da imagem da empresa, redução de resíduos gerados e desperdícios traduzidos em economia a médio e longo prazo, melhoria das articulações entre as diversas organizações públicas; aumento de trabalho e renda com melhoria das condições de saúde e trabalho do catador.

Palavras-chave: Coleta seletiva solidária. Modelo de gestão de resíduos sólidos recicláveis. Empresa pública. Caldeiraria pesada.

.

ABSTRACT

The rising generation of waste and the waste of public offices, the costs of its management and the need for social inclusion of scavengers were the drivers for the model of Management Solid Waste Recycling Program (MGRSR) developed in order to implement the Solidarity Selective Collection in public companies and industries. The questions that guided the development of this work were: How the Solidarity selective collection impacts the management of a company? There are difficulties in the implementation of Federal Decree 5940/06? The MGRSR was based on the PDCA model (NBR 14001:2004), the Handbook of Waste Management FIRJAN, and the legal requirements governing the Waste Management and Solidarity Selective Collection in Brazil. It was adopted as a methodology, the case study in a public heavy mechanical factory, for its characteristics of production and large generation of scrap metal and the use of concept maps developed by the IHMC CMap Tools v.05.04.01. The main results of applying this model: development of internal procedures; optimization of waste segregation with decrease in the percentage of hazardous waste generated and increase the rate of recycling; environmental awareness and formalizing terms of agreement for donation with cooperatives and associations in the period from 2009 to 2011. However, the following obstacles were faced: lack of adequate area for storage and Logistical problems in sorting the waste, the cooperatives warehouses without environmental licenses to store the waste, the resistance of the donation of recyclable waste is that about 300,000 Reais per year would no longer return to the Industry affecting its budget and the fact that the researcher is also one of the actors in the process of program implementation. Recommendations were made to review the suggested model: Include Environmental Projects in the Planning Phase for local cooperatives and guarantee funding for the Selective Collection Program Development; create a waste reduction program, create report to be submitted to the "Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis" and INEA with suggestions for the amendment of Decree nº 5940/06 and the half-yearly reports, and verify the possibility of replicating the MGRSR in other organizations. In conclusion, the MGRSR was applicable to the study object and it was realized that the Solidarity Selective Collection Program allows the environmental awareness of the social actors involved; social inclusion; improving corporate image; reducing waste and waste generated savings for the medium and long term; strengthen between the various public organizations; increase employment and income to improving the health and work of scavengers.

Keywords: Selective collection solidarity. Model of recyclable solid waste management. Public Company. Heavy Mechanical.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa conceitual tipo teia de aranha: As relações da coleta seletiva solidária ... 26

Figura 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos ... 32

Figura 3 - Fluxograma do processo de Classificação dos Resíduos Sólidos ... 32

Figura 4 - Plano de Gerenciamento de Resíduos: passo a passo. Manual de Gerenciamento de Resíduos ... 41

Figura 5 - Estrutura do Mercado de Sucatas no Brasil ... 64

Figura 6 - Símbolos de identificação dos materiais plásticos ... 65

Figura 7 - A estrutura da cadeia produtiva da reciclagem baseada em vínculos de negócios sustentáveis ... 67

Figura 8 - Processos de fabricação de metais e ligas metálicas ... 69

Figura 9 - Exemplos de tipos de cavacos formados na usinagem dos metais ... 71

Figura 10 - Esquema dos vários processos convencionais de soldagem ... 77

Figura 11 - Soldagem a arco elétrico ... 79

Figura 12 - Processo de soldagem a arco com proteção de gás argônio ... 80

Figura 13 - Vista frontal da empresa ... 90

Figura 14 - Vista aérea da empresa ... 91

Figura 15 - Layout da empresa ... 92

Figura 16 - Fluxograma de produção da empresa ... 94

Figura 17 - Coletor de pilhas e baterias e material de divulgação ... 111

Figura 18 - Certificado de colaborador consciente e cupom de doação. Projeto Seu óleo usado vira sabão ... 112

Figura 19 - Modelo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Recicláveis (MGRSR): Um guia para a coleta seletiva solidária ... 119

Figura 20 - Fase 1 – Planejamento do MGRSR ... 121

Figura 21 - Fase 2 – Implementação e Operação 126
Figura 22 - Coletores individuais para distribuição por área 152
Figura 23 - Coletores internos para as áreas fabris 153
Figura 24 - Coletores externos 154
Figura 25 - Layout de disposição de tambores no Galpão Principal 163
Figura 26 - Esquema simplificado de logística para a coleta seletiva 164
Figura 27 - O mascote da Coleta Seletiva Solidária 170
Figura 28 - Treinamento na UFRRJ 174
Figura 29 - Lista de verificação aplicada em área para verificação da coleta seletiva 183
Figura 30 - Relatório de Inspeção de área para avaliar as condições da coleta seletiva 184
Figura 31 - Lista de verificação aplicada na cooperativa RIOCOOP 2000 186
Figura 32 - Relatório de inspeção na cooperativa RIOCOOP 2000 188
Figura 33 - Relatório de inspeção no veículo da cooperativa COOTRABOM 191
Figura 34 - Lista de verificação aplicada na Cooperativa COOTRABOM 192
Figura 35 - Lista de verificação aplicada na Cooperativa RELIMCO 196
Figura 36 - Lista de verificação aplicada na ACAMJG 197

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulário de estudo de caso 22

Tabela 2 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos do Brasil (1989/2008) 37

Tabela 3 - Formulário de apresentação do Estudo de caso 87

Tabela 4 - Principais matérias-primas utilizados na produção no ano de 2008 99

Tabela 5 - Principais matérias-primas utilizados na produção no ano de 2010 100

Tabela 6 - Principais insumos utilizados na produção no ano de 2008 101

Tabela 7 - Principais insumos utilizados na produção no ano de 2010 102

Tabela 8 - Produção da empresa no ano de 2008 103

Tabela 9 - Produção da empresa no ano de 2010 104

Tabela 10 - Resíduos identificados e gerados nas atividades da empresa 105

Tabela 11 - Indicadores do Gerenciamento de Resíduos da empresa 116

Tabela 12 - Farol de presença 133

Tabela 13 - Levantamento dos Resíduos Recicláveis gerados 135

Tabela 14 - Estimativa de geração de Resíduos Recicláveis 137

Tabela 15 - Inventário de necessidade de coletores por área – Prédio Administrativo 140

Tabela 16 - Inventário de necessidade de coletores por área – Galpão Auxiliar 142

Tabela 17 - Inventário de necessidade de coletores por área – Galpão Principal 143

Tabela 18 - Inventário de necessidade de coletores por área – áreas periféricas 146

Tabela 19 - Orçamento para compra de coletores (jun/2009) 148

Tabela 20 - Tipo de coletores, capacidade e localização 156

Tabela 21 - Informações para emissão de NF 165

Tabela 22 - Cronograma de implantação da coleta Seletiva Solidária 167

Tabela 23 - Responsabilidades no Programa de Coleta Seletiva Solidária na empresa 171

Tabela 24 - Formas de treinamento para a Coleta Seletiva Solidária..... 172

Tabela 25 - Formulário de preenchimento mensal pelas cooperativas..... 177

Tabela 26 - Formulário de relatório mensal de resíduos recolhidos pelas cooperativas 179

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Destinação Final dos RSU coletados no Brasil 36
Gráfico 2 - Destinação Final dos RSU (t/dia) 36
Gráfico 3 - Destinação Final dos RSU no Estado do Rio de Janeiro 37
Gráfico 4 - Municípios com coleta seletiva no Brasil 48
Gráfico 5 - Média da composição gravimétrica da coleta seletiva no Brasil 49
Gráfico 6 - Histórico de geração de resíduos gerados na empresa 113
Gráfico 7 - Evolução da destinação final dos Resíduos gerados na empresa 115
Gráfico 8 - Evolução da reciclagem de sucata metálica 206
Gráfico 9 - Reciclagem de papel/ papelão 207
Gráfico 10 - Reciclagem de plástico 207

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental Pública
ABENDI	Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COOTRABOM	Cooperativa dos Trabalhadores do Complexo de Bonsucesso
ES	Economia Solidária
EES	Empreendimentos Econômicos Solidários
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
ES	Economia Solidária
FBES	Fórum Brasileiro de Economia Solidária
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
MGRSR	Modelo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Recicláveis
MNCR	Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Normas Brasileiras
NUCLEP	Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMAAP	Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca de Itaguaí

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1.1	**Caracterização da problemática**	18
1.2	**Objetivos**	19
1.2.1	Objetivo geral	19
1.2.2	Objetivos específicos	19
1.3	**Metodologia**	20
1.4	**Relevância da proposta e aplicação**	21
1.5	**Estrutura**	23
2	**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**	24
2.1	**O Gerenciamento de Resíduos Sólidos**	26
2.1.1	O Conceito de Resíduos Sólidos	26
2.1.2	A Classificação dos Resíduos Sólidos	27
2.1.3	O Conceito de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e suas etapas	33
2.2	**A Coleta Seletiva**	41
2.2.1	A importância dos catadores para a Coleta Seletiva	48
2.2.2	Associações e cooperativas: o caminho para a prática solidária	53
2.2.3	A Coleta Seletiva Solidária	57
2.3	**A Reciclagem**	60
2.4	**Processos de fabricação: Indústria Metal Mecânica**	67
2.4.1	Corte e conformação dos metais	69
2.4.2	Processo com remoção de cavacos: Usinagem das peças	69
2.4.3	Processo sem remoção de cavacos: soldagem	75
2.4.4	Tratamento térmico	80
2.4.5	Controle de qualidade	82
2.4.6	Manutenção	85
3	**ESTUDO DE CASO: O PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA NA EMPRESA**	86
3.1	**Síntese da apresentação do estudo de caso**	86
3.2	**Descrição da empresa**	88
3.2.1	Caracterização	88
3.2.2	Etapas do processo produtivo	93
3.2.3	Matérias-primas e insumos utilizados nos processos produtivos	98

3.2.4 Produção anual 102
3.2.5 Resíduos gerados e um panorama sobre o Gerenciamento de Resíduos 103
3.3 **Métodos e Modelos adotados para a implantação da Coleta Seletiva Solidária na empresa** 116
3.4 **Resultados e interpretação dos dados** 129
3.4.1 Fase 1: Planejamento 129
3.4.2 Fase 2: Implementação e Operação 169
3.4.3 Fase 3: Verificação e ação corretiva 179
3.5 **Revisão do MGRSR e análise crítica (Fase 4))** 196
3.5.1 Análise crítica da estrutura do MGRSR para implementação da Coleta Seletiva Solidária 197
3.5.2 Análise crítica do Decreto nº 5940/06 198
3.5.3 Análise crítica dos portais de acesso relacionados à Coleta Seletiva Solidária 200
3.5.4 Análise crítica da implantação da coleta seletiva solidária na empresa objeto desse estudo de caso 201
4 **RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO** 207
REFERÊNCIAS 210
APÊNDICE A – 221
APÊNDICE B – 222
APÊNDICE C - 223
APÊNDICE D- 233
APÊNDICE E 235
APÊNDICE F 278
APÊNDICE G 285
ANEXO A – 299
ANEXO B – 305
ANEXO C - 309