



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciência

Faculdade de Engenharia

Dulciléia de Sousa Rocha

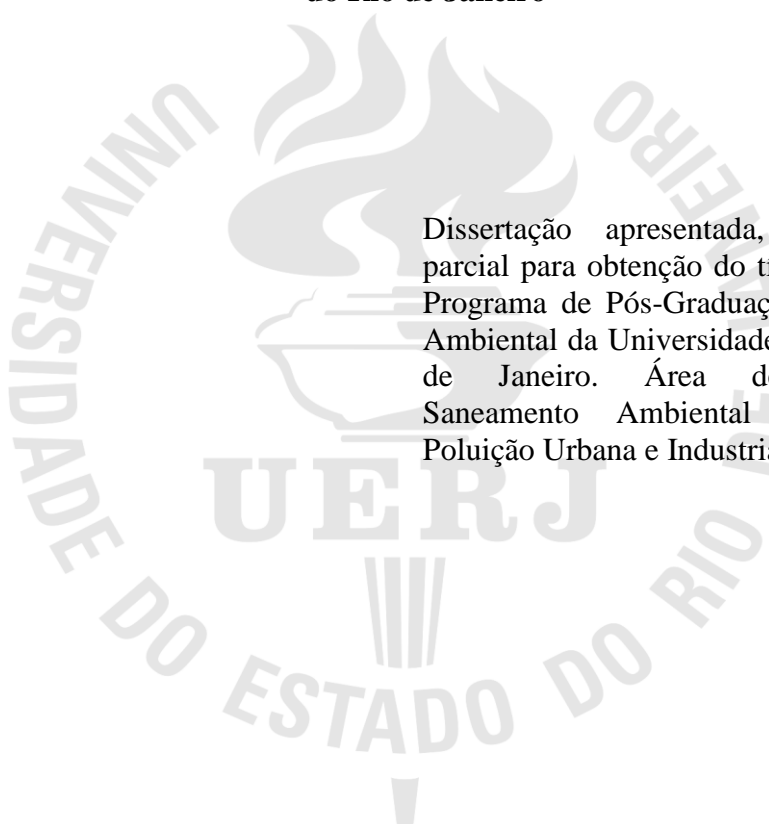
**Avaliação Ergonômica do Processo de Separação de Materiais Recicláveis
Utilizando um “Sistema Modular” – Estudo de Caso em uma Cooperativa
de Catadores do Estado do Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2015

Dulciléia de Sousa Rocha

Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis utilizando um “sistema modular” – estudo de caso em uma cooperativa de catadores 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 conhecimento: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientadores: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Prof. Dr. Luis Alberto Batista

Rio de Janeiro

2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

R672 Rocha, Dulciléia de Sousa.
Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis utilizando um "sistema modular" - estudo de caso em uma cooperativa de catadores do Estado do Rio de Janeiro / Dulciléia de Sousa Rocha. - 2015.

167 f.

Orientadores: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, Luis Alberto Batista.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental. 2. Reciclagem - Aspectos sociais – Dissertações. 3. Ergonomia. -- Dissertações. 4. Catadores de lixo - Dissertações. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Batista, Luis Alberto. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.46

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

Assinatura

Data

Dulciléia de Sousa Rocha

Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis utilizando um “sistema modular” – estudo de caso em uma cooperativa de catadores 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 conhecimento: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial

Aprovada em 26 de Março de 2015.

Banca examinadora:

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

Prof. Dr. Luis Alberto Batista (Coorientador)
Instituto de Educação Física e Desporto – UERJ

Prof. Dr. Julio Domingos Nunes Fortes
Faculdade de Engenharia – UERJ

Prof.^a Dr.^a Carla Patrícia Guimarães
Instituto Nacional de Tecnologia – MCT

Prof.^a Dr.^a Heloisa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – UNIRIO

Rio de Janeiro

2015

DEDICATÓRIA

A todas as pessoas que passaram pela minha sublime vida e fizeram a diferença, que me apoiaram ou me criticaram com carinho.

Aos catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, pelo trabalho que realizam e pelas mazelas por que passam. Meu obrigada especial as catadoras da cooperativa em questão, por todo carinho e ensinamento.

Aos meus filhos, para que tenham (boas) referências na vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre e por tudo.

Aos meus pais (*in memoriam*), que sempre foram meus ídolos.

Aos meus filhos, por compreenderem minha ausência em muitos momentos.

Ao meu esposo, André, pelo apoio.

Às minhas irmãs.

À minha cunhada Zaira, pela colaboração no abstract.

Ao Guilherme da secretaria do PEAMB, pela prontidão, sempre que o solicitei.

Ao professor Júlio, pelos conselhos, sempre oportunos.

Ao professor Elmo Rodrigues, pelo apoio e conselhos.

Aos colegas do mestrado.

À “Beth” e ao Anderson, pelos ensinamentos e colaboração.

Às catadoras da Coopcarumo.

A Sra. Hada Rúbia, pela prontidão e carinho.

A Sra. Marilza, que com seu jeito irreverente, me conquistou.

Aos amigos Pedro Barros e Bruno, que muito me ajudaram nessa jornada.

À Rosane Grippi, pelo carinho e apoio.

Ao professor Luiz Alberto, pelos ensinamentos e pelo apoio.

Ao professor Ubirajara Mattos, que nessa caminhada, foi meu anjo, amigo e parceiro.

Obrigada!

“Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito.

Um se chama ontem e o outro se chama amanhã,
portanto, hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e
principalmente viver”.

Dalai Lama

RESUMO

ROCHA, Dulcília de Sousa. *Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis utilizando um “sistema modular” – estudo de caso em uma cooperativa de catadores do Estado do Rio de Janeiro*. 2015. 167f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

O setor de separação (triagem) de materiais recicláveis de uma cooperativa localizada no estado do Rio de Janeiro foi o objeto deste estudo que teve como objetivo realizar uma avaliação ergonômica do processo de separação de resíduos recicláveis, executado por catadoras, utilizando um “sistema modular”. Os procedimentos metodológicos consistiram em pesquisa bibliográfica com levantamento do estado da arte, observações de campo utilizando a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e modelos esquemáticos da engenharia de métodos, e a realização de dois experimentos (posto-rampa e posto-bancada), utilizando a estratégia para montagem de ciclogramas proposta na Análise por Decomposição em Etapas (ADE). As análises obtidas através dos resultados de duas situações permitiram constatar que o processo atual de separação na rampa é deficitário, demorado e cansativo, deixa os catadores com dores nas costas e na coluna, além de existirem muitas perdas de tempo por transporte de materiais não agregando valor aos produtos, por conta da distância em que ficam os recipientes para o acondicionamento do material separado. O módulo bancada indicou ser a melhor alternativa para o arranjo físico da separação, encurtando as distâncias percorridas, suprimindo algumas movimentações do corpo (rotações e flexões de tronco), reduzindo os riscos de lesão na coluna vertebral. Diferente do arranjo físico atualmente adotado, o posto-bancada possibilita reduzir a duração média do ciclo e a frequência das Atividades Extra Ciclo (AECs). As recomendações para a melhoria da atividade na organização estudada visam preservar a saúde e elevar a produtividade. Elas foram elaboradas, considerando o arranjo físico, método de trabalho e qualificação dos trabalhadores.

Palavras chave: Cooperativas de catadores. Coleta seletiva. Tecnologia social. Avaliação ergonômica. Modelos esquemáticos.

ABSTRACT

ROCHA, Dulciléia de Sousa. *Ergonomic evaluation of recyclable materials separation process using a "modular system" - a case study in a waste pickers cooperative in the state of Rio de Janeiro*. 2015. 167f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

The separation sector (sorting) of recyclable materials of a cooperative located in the state of Rio de Janeiro was the object of this study aimed to conduct an ergonomic evaluation of the process of recyclable waste separation carried out by waste pickers, using a "modular system". The methodological procedures consisted of bibliographic research with survey state of the art, field observations using the Ergonomic Work Analysis (EWA) and schematic models of engineering of methods, and performing two experiments (station-rampa and station-bancada) using the strategy for mounting cyclegrams proposed in Analysis Decomposition in Steps (ADS). The analysis obtained from the results of two situations showed evidence that the current separation process at the rampa is deficient, time consuming and tiring, let the waste pickers with back and spine pain, and in addition there are many time losses in the transport of materials not adding value to products, due to the distance where are the containers for the packaging of the separated material The bancada module indicated to be the best alternative to the physical arrangement of separation, shortening the distances, suppressing some movements of the body (rotation and bending of the trunk), reducing the risk of spine injury. Different from the physical arrangement currently adopted, the station-bancada possible to reduce the average duration of the cycle and the frequency of extra activity cycle (EACs). The recommendations for improving the activity in the studied organization aimed at preserving the health and increase productivity. They were prepared, considering the physical arrangement, method of work and worker skills.

Keywords: Waste pickers cooperatives. Selective collection. Social technology. Ergonomic evaluation. Schematic models.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Receptor de materiais não separados.....	28
Figura 2 - Alimentador da mesa de separação de materiais.....	28
Figura 3 - Mesa de separação.....	28
Figura 4 - Carro multiuso transportador de materiais.....	28
Figura 5 - Relação entre a Sucata Recuperada e o Consumo Interno de Alumínio do Brasil e de Países Selecionados (2011) – (%).....	43
Figura 6 - Iniciativas de Coleta Seletiva nos Municípios em 2013.....	47
Figura 7 - Geração de RSU no Brasil, Fonte: ABRELPE, 2013.....	47
Figura 8 - Coleta de RSU no Brasil, Fonte: ABRELPE, 2013.....	48
Figura 9 - Participação das Regiões no Total de RSU Coletado.....	48
Figura 10 - Eixos de atuação: Gestores Públicos municipais e catadores.....	49
Figura 11 - Eixos de atuação: Escolas, Órgãos Públicos e grandes geradores.....	50
Figura 12 - Arranjos regionais dos consórcios.....	50
Figura 13 - Âmbitos de atuação das Leis: federal, Estadual e Municipal.....	53
Figura 14 - As cinco etapas da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).....	63
Figura 15 - Localização da cooperativa Coopcarmo / Jacutinga/Me.....	70
Figura 16 - Planta baixa da Coopcarmo.....	70
Figura 17 - Fluxograma da cadeia de reciclagem.....	72
Figura 18 - Caminhão-gaiola estacionado e pronto para a retirada do material coletado.....	76
Figura 19 - Catadoras retirando o material coletado para armazenar na rampa.....	76
Figura 20 - Mesas de separação de material servindo como local de estocagem.....	77
Figura 21 - Arranjo Físico/ fluxo dos materiais no galpão da Coopcarmo.....	78
Figura 22 - Descrição dos fluxos de materiais.....	79
Figura 23 - Catadoras organizando os <i>bags</i>	80
Figura 24 - Catadoras abrindo os <i>bags</i>	80
Figura 25 - Vista frontal da rampa, catadora e materiais em <i>bags</i> e sacos.....	81
Figura 26 - Vista de cima da rampa, barras de ferro, e mais à frente diversos fardo.....	81

Figura 27 - Esquema simplificado do posto-RAMPA.....	82
Figura 28 - Gráfico de Atividade para separação na rampa.....	84
Figura 29 - Material plástico e PET óleo.....	85
Figura 30 - Latinhas.....	85
Figura 31 - PET azul.....	85
Figura 32 - Plástico duro.....	85
Figura 33 - Catadora operando Prensa.....	86
Figura 34 - Fardo pronto.....	86
Figura 35 - Balança eletrônica.....	87
Figura 36 - Fardos de plástico filme.....	88
Figura 37 - Fardos de latinhas.....	88
Figura 38 - <i>Bags</i> com PET incolor e sacos com PET verde.....	88
Figura 39 - Sacos com PET incolor e PET azul.....	88
Figura 40 - Gráfico do Fluxo do processo de separação dos materiais recicláveis Apresentado pela Cooperativa.....	89
Figura 41 - Mapofluxograma do processo da Coopcarmo.....	91
Figura 42 - Movimento nas articulações realizados pelos segmentos corporais.....	97
Figura 43 - Esquema simplificado do posto-BANCADA.....	98
Figura 44 - Catadoras no posto-BANCADA.....	98
Figura 45 - Ciclograma do movimento corporal do posto- RAMPA.....	102
Figura 46 - Gráfico da atividade para a separação na bancada.....	104
Figura 47 - Ciclograma do movimento corporal com <i>bag</i> à frente da catadora C.....	106
Figura 48 - Cilograma do movimento corporal com o <i>bag</i> à direita da catadora C.....	106
Figura 49 - Ciclograma do movimento corporal com o <i>bag</i> à esquerda da catadora C.....	106
Figura 50 - Ciclograma do movimento corporal com <i>bag</i> fixo à bancada.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado parcial do PCSS.....	51
Tabela 2 - Divisão do trabalho/ nº de catadires.....	72
Tabela 3 - Distâncias mínimas percorridas pelo material na Coopcarro.....	79
Tabela 4 - Resumo das atividades.....	90
Tabela 5 - Produção e venda da cooperativa nos meses: Set. e Nov./2013 e Jane./2014.....	92
Tabela 6 - Tipo de material e quantidade separada por situação.....	99
Tabela 7 - Síntese dos ciclos observados com os tempos de duração, os movimentos correspondentes e os segmentos corporais solicitados, e as atividades “extra-ciclo” para as situações “ separação na bancada e “separação na rampa” para cada catadora.....	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição regional dos empreendimentos de economia solidária no setor de reciclagem (%).....	39
Gráfico 2 - Produção de Papel (t x milhões).....	44
Gráfico 3 - Produção e Consumo Aparente de Transformados Plásticos no Brasil.....	44
Gráfico 4 - Evolução da Reciclagem de PET no Brasil (%).....	45
Gráfico 5 - Coleta seletiva nos municípios.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cooperativas de catadores cadastradas no INEA no Estado do Rio de Janeiro..	36
Quadro 2 - Condições para realização das funções e atividades da cooperativa.....	40
Quadro 3 - Simbologia de representação de fluxograma de processo (padrão ASME).....	68
Quadro 4 - Roteiro de coleta dos materiais recicláveis da Coopcarmo.....	74
Quadro 5 - Materiais recicláveis coletados pela COOPCARMO.....	74
Quadro 6 - Correlação dos segmentos corporais e articulações.....	97
Quadro 7 - Ações corporais e impactos à saúde das catadoras nos dois postos.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresa de Limpeza
ADE	Análise por Decomposição em Etapas
AEC	Atividade Extra Ciclo
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
ASME	<i>American Society Mechanical Engineers</i>
AST	Adequação Sócio- Técnica
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CS	Coleta Seletiva
ES	Economia Solidária
EES	Empreendimentos Econômicos Solidários
FECAM	Fundo Estadual de Conservação Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEFD	Instituto de Educação Física e Desporto
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica
LEV	Locais de Entrega Voluntária
MNCR	Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Normas Brasileiras
PCSS	Programa Coleta Seletiva Solidária
PET	Poli (Tereftalato de Etileno)
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEEDUC	Secretaria de Estado de Educação
SENAES	Secretaria Nacional de economia Solidária
SIES	Sistema de Informação em Economia Solidária
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TS	Tecnologia Social
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
Contextualização.....	18
Objetivos	22
Objetivo geral.....	22
Objetivos específicos.....	22
Metodologia	23
Pesquisa bibliográfica.....	23
Pesquisa de campo.....	23
Experimentos.....	24
Limitações do estudo.....	25
Relevância do trabalho	25
Estrutura da dissertação	30
1 COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA DE MATERIAIS RECILÁVEIS: catadores, trajetórias e cenários	31
1.1 A atividade de catação de materiais recicláveis como alternativa de trabalho para geração de renda.....	31
1.2 A organização em cooperativas e associações.....	32
1.2.1 <u>Processo de organização dos catadores</u>	33
1.2.2 <u>Classificação das unidades produtivas por graus de eficiência</u>	33
1.3 Tecnologias sociais.....	38
1.4 Regulamentação da atividade de catador.....	41
1.5 Cooperativa e cenários da reciclagem.....	42
1.6 Coleta seletiva.....	45
1.7 Programa coleta seletiva solidária (PCSS).....	49
2 LEGISLAÇÃO PERTINENTE ÀS COOPERATIVAS DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E À COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA	52
2.1 No âmbito Federal.....	53
2.2 No âmbito Estadual.....	56
2.3 No âmbito Municipal.....	58

3 OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NO ESTUDO: ANÁLISE ERGONÔMICA E MODELOS ESQUEMÁTICOS	60
3.1 <u>Análise ergonômica</u>	60
3.1.1 <u>Considerações iniciais</u>	60
3.1.2 <u>Análise Ergonômica do Trabalho - AET</u>	62
3.1.2.1 <u>Biomecânica ocupacional</u>	64
3.1.3 <u>Ciclograma de movimentos da atividade</u>	65
3.2 <u>Modelos esquemáticos</u>	66
3.2.1 <u>Arranjo Físico – Lay out</u>	67
3.2.2 <u>Fluxograma do Processo</u>	67
3.2.3 <u>Mapofluxograma</u>	68
3.2.4 <u>Gráfico de atividades</u>	68
4 A COOPERATIVA ESTUDADA	69
4.1 <u>Resultados</u>	69
4.1.1 <u>Dados gerais</u>	69
4.1.2 <u>Aspectos organizacionais e de produção</u>	71
4.1.3 <u>Experimentos realizados na etapa de separação</u>	93
4.1.3.1 <u>Descrição</u>	93
4.1.3.2 <u>Definição dos elementos do ciclo com os segmentos corporais envolvidos</u>	99
4.1.3.3 <u>Síntese dos resultados dos experimentos</u>	99
4.2 <u>Análise dos resultados do processo de separação</u>	101
4.2.1 <u>Análise ergonômica da situação RAMPA</u>	101
4.2.1.1 <u>Análise ergonômica da atividade</u>	101
4.2.1.2 <u>Análise do movimento corporal</u>	102
4.2.2 <u>Análise ergonômica da situação BANCADA</u>	103
4.2.2.1 <u>Análise ergonômica da atividade</u>	103
4.2.2.2 <u>Análise do movimento corporal</u>	105
4.2.3 <u>Análise comparativa das ações corporais e dos impactos à saúde das catadoras no postos RAMPA x BANCADA</u>	108

4.3 Recomendações.....	109
4.3.1 <u>Arranjo físico</u>	109
4.3.2 <u>Método de trabalho</u>	110
4.3.3 <u>Qualificação dos trabalhadores</u>	111
CONCLUSÃO	112
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE A - Tabela com o tipo de material e quantidade separada por situação: bancada e rampa.....	122
APÊNDICE B - Tabela dos ciclos.....	123
APÊNDICE C - Quadro de correlação entre segmentos corporais e articulações.....	124
APÊNDICE D - Tabelas dos ciclos preenchidas.....	125
APÊNDICE E - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	165

INTRODUÇÃO

Contextualização

O aumento da geração de resíduos sólidos urbanos – RSU embora largamente discutido, ainda é um dos grandes problemas da sociedade atual. Esse aumento decorreu, dentre outros fatores, do processo de expansão e urbanização das cidades, cada qual com suas especificidades. Contudo, praticamente todos os estados e municípios vivenciaram essa realidade.

A Revolução Industrial trouxe a produção de bens em massa, produtos e tecnologias inovadoras incentivando o consumismo exacerbado, consolidando o incremento dos resíduos sólidos urbanos, haja vista que a geração destes é diretamente proporcional ao consumo. Esses dois acontecimentos históricos, tanto a expansão dos centros urbanos quanto a Revolução Industrial podem ser considerados como catalisadores no processo de geração de resíduos.

De acordo com Eigenheer (1999), a partir da lógica capitalista: *“cria-se um paradoxo: é preciso consumir cada vez mais para viver e manter-se na vida moderna, ao mesmo tempo, que se torna necessário evitar que o produto final desse consumo – o lixo – nos ameace”* (EIGENHEER, 1999).

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2013) mostra que em 2013 a geração total de RSU foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1% em relação ao ano de 2012. Segundo as estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2010), o lixo mundial deve ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até o ano de 2025.

Segundo Demajorovic (1996), como os resíduos gerados nos processos produtivos eram considerados como meros subprodutos, as ações tomadas eram tão somente removê-los para áreas distantes dos grandes centros. Entretanto, essa percepção errônea, caiu por terra quando os resíduos passaram a ser considerados como insumo importante nesse processo, imprimindo-lhe um valor econômico agregado.

A incorporação de valor aos resíduos, nessas condições, não significa todavia que apenas o livre jogo de mercado possa garantir o desenvolvimento de uma política eficaz de gestão de resíduos sólidos. As externalidades observadas no sistema produtivo (custos transferidos à sociedade, não incorporados pelas empresas) impõem novos desafios para que se possa reverter o quadro de acelerada degradação ambiental.(DEMAJOROVIC, 1996).

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, sob a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, firmou-se o novo marco regulatório da gestão de resíduos sólidos no Brasil (BRASIL, 2010). A expectativa era de avanço no tratamento dos problemas resultantes da geração contínua e volumosa dos resíduos sólidos em nível nacional.

A implementação desta Lei, bem como de outras anteriores, como a Lei dos Consórcios Públicos – Lei nº 11.107 de 2005 e a Lei de Saneamento – Lei Federal nº 11.455 de 2007 que contemplam a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, não significavam, na prática, a resolução do problema: “O gerenciamento dos resíduos sólidos”, uma vez que são complexos os mecanismos viáveis. Verifica-se ao longo do processo que diversas dificuldades vão surgindo e precisam ser analisadas em seus aspectos; como por exemplo, a determinação da implantação dos aterros sanitários para destinação final adequada e fechamento dos lixões, tendo-se estabelecido o ano de 2014, fato que não aconteceu.

A dinâmica operacional demonstra que as mudanças necessárias ocorrem, porém em marcha lenta, conforme demonstra a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008, cujo conteúdo revela que, na disposição final de resíduos sólidos, 50,8% dos municípios pesquisados utilizavam lixões; 22,5%, aterros controlados e 27,7%, aterros sanitários (IBGE, 2010). Contudo, em 2013 o resultado apresentado pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil revela os seguintes percentuais: 17,4%, dos municípios pesquisados ainda utilizavam lixões; 24,3%, aterros controlados e 58,3%, aterros sanitários o que confirma as mudanças (ABRELPE, 2013).

Segundo Barbieri (2007), lixões são formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos e caracterizam-se pela simples descarga sobre o solo, e a céu aberto, sem medidas de proteção ao ambiente ou à saúde pública. Aterros sanitários correspondem ao método de disposição final de resíduos sólidos no solo sem causar danos ao ambiente ou à

saúde pública; para isso, utiliza-se de processos de engenharia no confinamento dos resíduos que são dispostos em camadas, e são controlados o escoamento de líquidos e a emissão de gases. Os aterros controlados apenas diferem dos lixões por receber uma cobertura diária de material inerte (areia ou terra), o que não resolve os problemas ambientais que decorrem dos líquidos e gases nocivos liberados.

A reciclagem e a compostagem, ainda, são as maneiras mais adequadas de aproveitar os resíduos sólidos urbanos. Formas inadequadas de disposição do lixo podem constituir-se num problema de saúde pública e também provocar a poluição do solo e da água, alterando suas características físicas, químicas e biológicas (SOUZA, 2000).

A reciclagem é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, com mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998).

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem, no ano de 2011 os recicláveis coletados pelos catadores colocam o Brasil como um dos maiores países recicladores no mundo. Aproximadamente 98,3% das latas de alumínio foram recicladas no Brasil. O país ainda ocupa lugar de destaque no cenário mundial com a reciclagem de plásticos, reciclando 21,7% e 73,3% de papel ondulado (papelão) – consumido principalmente pelas indústrias de embalagens (CEMPRE, 2011)

A consolidação da reciclagem enquanto um setor produtivo com grande potencial de ganhos econômicos é um fato relativamente recente. A viabilidade econômica da exploração desse setor ocorreu principalmente em função do aumento do nível de consumo nos centros urbanos nas últimas décadas e o custo considerável da matéria-prima para a produção de novos produtos. Inserida nesse contexto, a organização de catadores de material reciclável (em cooperativa ou associação) é uma alternativa de fundamental importância no gerenciamento dos resíduos sólidos e na implantação da PNRS.

É crescente o número de organizações de catadores que buscam suprir uma demanda do mercado no processo de geração de emprego e renda para àqueles que são

trabalhadores informais. Em várias dessas organizações, ditas autogestionárias, a autogestão significa uma forma de democracia econômica e gestão coletiva que caracterizam um novo modo de produção. Pressupõe um caráter solidário, pois, autogestão e economia solidária são termos complementares, uma vez que a economia solidária é um modo específico de organização de atividades econômicas que se distingue pela autogestão.

A atividade realizada por estes trabalhadores que consiste em catar, separar, transportar, acondicionar e, às vezes, beneficiar o material que tem valor¹ de mercado é relevante do ponto de vista ambiental, porque dessa forma evita que uma gama de materiais potencialmente recicláveis e reutilizáveis seja dispensada nos aterros sanitários ou lixões e também social, por inserir o catador no mercado de trabalho, ainda que deficiente, do ponto de vista dos direitos e benefícios garantidos a outras classes de trabalhadores. Contudo, proporciona uma atenção voltada a esse grupo quanto às políticas públicas. Na cooperativa estudada, o processo de separação de materiais recicláveis, atualmente utilizado pelas catadoras apresenta riscos potenciais de danos à saúde, principalmente ergonômico e por esforços, além de perdas de tempo consideráveis e baixo rendimento do trabalho.

¹ A valorização compreende o conjunto de operações utilizadas com objetivo de reintroduzir no ciclo econômico os recursos contidos nos resíduos (DEMAJOROVIC, 1996).

Objetivos

Objetivo geral

Realizar uma avaliação ergonômica comparativa do processo de separação de materiais recicláveis, executado por catadoras de uma cooperativa do estado do Rio de Janeiro.

Objetivos específicos

- a – descrever o “estado da arte” sobre coleta e separação de materiais recicláveis;
- b – caracterizar a organização estudada;
- c – elaborar a metodologia de avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis;
- d – realizar a avaliação ergonômica da atividade de separação na situação atual (RAMPA) e utilizando “sistema modular” (BANCADA) e descrever a motricidade do trabalhador no ambiente de trabalho (variabilidade de movimentos vinculados aos segmentos corporais e as articulações);
- e – propor recomendações para a melhoria da atividade na organização estudada relacionadas com o arranjo físico, método de trabalho e qualificação do catador, visando preservar a saúde e incrementar a produtividade.

Metodologia

Trata-se de pesquisa aplicada, de caráter exploratório, quanti-qualitativa, cujos meios de investigação foram as pesquisas bibliográfica e de campo, e estudo de caso (SANTOS, 2007). Usou-se o método dedutivo, isto é, a partir de premissas acerca do aumento de produtividade e de melhoria da qualidade de vida dos catadores, associada a uma intervenção ergonômica, segundo uma abordagem experimental.

Pesquisa bibliográfica

Realizou-se um levantamento bibliográfico utilizando como palavras-chaves: materiais recicláveis, coleta seletiva, cooperativas de catadores, tecnologia social, economia solidária, avaliação ergonômica, modelos esquemáticos nas bases de dados² disponíveis além de livros, teses, artigos em meio físico.

Pesquisa de campo

Caracterização da organização estudada com o levantamento de dados do processo e da organização do trabalho. Para isso foram realizadas visitas à CoopCarmo para observações, registros, consultas a documentos e entrevista aberta, não estruturada com os catadores para agregar informações pertinentes ao modo de trabalho, quando necessárias à complementação das observações. O arcabouço de informações se estabelece de forma segmentada ao longo da dissertação.

A avaliação ergonômica foi feita a partir do método AET – Análise Ergonômica do Trabalho, desenvolvido por pesquisadores franceses. O AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações (GUÉRIN *et al.*, 2001). Este método pode atender as recomendações da NR 17³, da portaria 3214 de 8 de junho de 1978 (BRASIL, 1978). Neste estudo, o AET foi complementado

² Scielo - www.scielo.org; Google acadêmico - scholar.google.com.br;http: Capes - www.periodicos.capes.gov.br/; UERJ - www.peamb.eng.uerj.br/

³ Esta Norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e eficiência.

com os modelos esquemáticos que consistem de formas de representação dos processos, métodos de trabalho e outros elementos que compõem uma produção, tais como fluxograma, mapofluxograma, arranjo físico e gráfico de atividade.

Os métodos de trabalho também foram submetidos a avaliações biomecânicas dos esforços, realizados pelos catadores, na atividade de separação dos resíduos recicláveis pela técnica de análise de imagens, através da parceria com o Prof. Dr. Luiz Alberto Batista do Instituto de Educação Física e Desporto (IEFD/UERJ).

Para o exame qualitativo preliminar das ações motoras realizadas pelas catadoras, nas duas estações de trabalho em exame (rampa e bancada) foi utilizada a estratégia de montagem de ciclogramas proposta na Análise por Decomposição em Etapas (ADE) (BATISTA, 200). A ADE consiste em um conjunto de procedimentos, desenvolvidos com base nos conceitos biomecânicos “instante” e “duração” (DONSKOI & ZATSIORSKI, 1985), que visam preparar a conduta motora para a realização de análises posteriores de maior profundidade, sejam elas de natureza qualitativa ou quantitativa.

A partir dos dados obtidos em campo, foi possível organizá-los por meio de descrição, tabelas e gráficos, considerando-se sempre suas relatividades e atendimento aos objetivos propostos.

Experimentos

Realizaram-se dois experimentos, considerando a atividade de separação dos materiais recicláveis nas situações rampa e com o uso da bancada. Os recursos de fotografias e filmagens foram as formas de registro utilizadas nos experimentos, complementando as observações de campo. A análise ergonômica dessas situações foi feita com base nas informações que foram obtidas. Tais recursos também subsidiaram a composição dos ciclogramas para as situações de trabalho.

Limitações do estudo

A avaliação ergonômica ficará restrita ao processo de separação tendo em vista a sua importância como principal tarefa, a sua influência nas demais e o tempo necessário para a sua realização. A pesquisa de campo será feita respeitando-se a dinâmica operacional interna e externa, bem como a disponibilidade dos catadores em participar voluntariamente.

As catadoras não terão seus nomes revelados, sendo identificadas por letras, quando necessário.

Relevância do trabalho

Em face da necessidade de fortalecimento das organizações autogestionárias de catadores de materiais recicláveis, devido ao papel que desempenham para a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, e, tendo em vista que a aplicação do conceito de tecnologia social pode auxiliar esses trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades de coleta e separação dos materiais recicláveis; considerando que a tecnologia social direciona o foco do desenvolvimento tecnológico e organizacional para o atendimento das necessidades dos trabalhadores, possibilitando com isso superar dificuldades relacionadas com o trabalho e conhecimento, levando a novas perspectivas de inserção socioproductiva.

Os catadores de resíduos sólidos buscam nos empreendimentos econômicos solidários (EES) se inserir no mercado esforçando-se para seguir os princípios da economia solidária e em paralelo cuidar da comunidade e da sustentabilidade socioambiental. No entanto, essa categoria, mesmo organizada em EES tenta aprimorar suas atividades (coleta, separação, beneficiamento e comercialização) conforme as exigências e condições que o mercado capitalista impõe. (FRANCESCHINI, 2010)

Portanto, foi elaborado um “Sistema Modular de Separação de Resíduos Recicláveis” como uma alternativa para satisfazer as necessidades anteriormente identificadas. Esse Sistema faz parte do Programa Coleta Seletiva Solidária (PCSS) desenvolvido pelo INEA em parceria com a UERJ, programa financiado pelo FECAM/RJ, sendo também um dos objetivos do “TRAMAS - Trabalho, Meio Ambiente e Saúde:

Estudo nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis do Rio de Janeiro.”⁴, projeto apresentado ao Prociência-2014. Após a elaboração do Sistema Modular, foi desenvolvido um protótipo para uso em uma organização, tal qual uma cooperativa de separação de resíduos a fim de se verificar qual o impacto no ambiente e no processo de trabalho, bem como identificar necessidades de ajustes e modificações.

Uma inovação tecnológica pode ocorrer num produto, num método de produção, num transporte em novas matérias-primas ou em novas formas de organização. Segundo Possas (1987), as inovações podem ser traduzidas como *“fazer coisas de um modo diferente, constituindo assim, a forma pela qual o impulso fundamental aciona e mantém em movimento a máquina capitalista”*. Entretanto, deve-se considerar não apenas o fortalecimento e consolidação do capitalismo, apesar de ser um fato incontestável, mais do que isso, faz-se necessário pensar em termos de surgimento de novas formas de trabalho com um modelo de gestão mais democrático e justo, ainda que a máquina capitalista detenha a regência.

As mudanças proporcionadas pelo uso dessa nova tecnologia poderão a médio e longo prazo trazer benefícios para o catador de cooperativa, se refletindo na sua saúde (evitando a ocorrência de doenças do sistema osteomuscular, por exemplo), pois foram constatadas inadequações posturais na realização das atividades, sobretudo, no processo de separação de material reciclável: rotações excessivas de tronco, levantamento e abaixamento de carga realizando a flexão dos joelhos e de tronco, favorecendo possíveis traumas. Verificou-se uma grande distância entre a tarefa e o trabalhador, o que pode ser prejudicial principalmente para membros superiores e coluna.

Do ponto de vista econômico, as mudanças poderão melhorar a sua condição de vida, pois à medida que esse trabalhador conseguir ampliar a capacidade produtiva da organização isso implicará em uma elevação da sua renda, e possivelmente contribuirá para

⁴ O projeto TRAMAS pretende desenvolver, estudos e propostas de ações estruturantes e de capacitação nas áreas de trabalho, saúde e meio ambiente em organizações de coleta e triagem de materiais recicláveis, tendo como referências as leis federais: Lei nº. 12.305, de 02/08/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos, e a Lei nº. 6938, de 31/08/1981, Política Nacional de Meio Ambiente, e o Decreto do Executivo nº. 7.602, de 07/11/2011, que institui a Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador.

a redução do volume de resíduos na natureza (lixões e aterros) com o aumento da capacidade de coleta e de separação de materiais recicláveis.

O **Sistema Modular**⁵ compõem-se de 4 (quatro) módulos:

módulo 1 – receptor de materiais não separados (Fig. 1) – destina-se a acolher e estocar o material recebido, permitindo também a sua separação prévia, eliminando os refugos;

módulo 2 – alimentador da mesa de separação de materiais(Fig. 2) – destina-se a acolher e estocar o material selecionado do módulo 1 que irá alimentar o módulo 3;

módulo 3 – mesa de separação (Fig. 3) – destina-se a triagem dos materiais recicláveis;

módulo 4 – carro multiuso transportador de materiais (Fig.4) – destina-se a acomodação de *bags*, para auxiliar o módulo 3 na recepção do material separado, e na sua locomoção dentro da área produtiva da organização, em todas as etapas do processo de separação e enfiamento.

⁵ Receptor: estrutura tubular em ferro ou aço galvanizado com 1630x1710x580(mm)- para receber o lixo despejado pelas caçambas; Alimentador: gaiola para receber e armazenar o resíduo com altura maior para aproveitar o efeito gravitacional; Mesa de separação: possui 2,18m² que permite ao usuário espalhar o material e conseguir ter um melhor acesso aos mesmos. Seu comprimento permite a divisão por três usuários e sua largura considera a funcionalidade ergonômica (alcance); carro multiuso: Ajudar nos transportes diversos.

Sistema Modular

Figura 1 - receptor de materiais não separados



Figura 2 - alimentador da mesa de separação de materiais



Figura 3 - mesa de separação



Figura 4 - carro multiuso transportador de materiais

O **Sistema Modular** traz para as organizações de catadores as vantagens de:

- a) **Sistematizar** o processo de separação, organizando as tarefas e reduzindo o tempo de sua realização.
- b) **Permitir** ao catador trabalhar de forma segura e com conforto, seguindo os princípios ergonômicos e de economia de movimentos.
- c) **Modularizar** o sistema, de forma a permitir maior flexibilidade e dimensionamento nas configurações do posto de trabalho e do arranjo físico da organização.
- d) **Universalizar** - independente do processo de trabalho e/ou método de trabalho utilizado e volume de produção da organização.
- e) **Simplificar** - módulos com construção simplificada, sem componentes eletromecânicos que permitem redução de custos de produção, manutenção e reposição de peças.

Este trabalho no âmbito da tecnologia social, pois como bem ressalva Dagnino *et al*, (2004):

Há que se buscar um processo que possibilite promover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico – incorporado em equipamentos, insumos e formas de organização da produção, ou ainda, sob a forma intangível e mesmo tácita – não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico e ambiental que constituem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (DAGNINO, 2004).

Busca contribuir para a melhoria nas condições de trabalho, principalmente do ponto de vista ergonômico e suas implicações na saúde do trabalhador, relacionado ao ambiente de trabalho e modos operatórios, e, como consequência, para o incremento na produtividade.

Embora o aumento da produtividade e os ganhos em termos de competitividade sejam fundamentais e almejados, é mister considerar que a organização do trabalho popular em bases associativas denota a criação de um novo modo de produção, aonde a tecnologia social vem ao encontro da concepção de emancipação e redução das desigualdades.

Tal contribuição terá como base os resultados obtidos, acerca da influência do uso de componentes do “sistema modular” no processo de separação de materiais recicláveis realizados por um grupo de catadoras na cooperativa supracitada.

Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos, no capítulo 1 a seguir são apresentadas as considerações sobre coleta seletiva solidária de materiais recicláveis. É feita uma abordagem sobre a atividade de catação de materiais recicláveis como alternativa de trabalho para geração de renda, a organização em cooperativas, a tecnologia social e economia solidária como uma nova forma de gestão, o reconhecimento da atividade de catador e sua regulamentação pelo MTE e inclusão na CBO, a relação das cooperativas e os cenários da reciclagem, a prática da coleta seletiva e o PCSS.

O capítulo 2 apresenta as legislações pertinentes às cooperativas de catadores de materiais recicláveis e à coleta seletiva em seus três âmbitos de atuação em ordem cronológica de acontecimento, destacando alguns artigos que abordam diretamente o assunto.

No capítulo 3 são apresentados os instrumentos utilizados no estudo: análise ergonômica, com o método AET e a técnica de análise por decomposição de etapas (ADE) e modelos esquemáticos, suas definições e especificidades.

No capítulo 4 é apresentada a cooperativa estudada, os resultados obtidos através da pesquisa de campo e dos experimentos efetuados, a análise desses resultados e as recomendações cabíveis.

Em seguida são apresentadas a conclusão e as sugestões para futuros estudos.

1. COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA DE MATERIAIS RECILÁVEIS: catadores, trajetórias e cenários

1.1 A atividade de catação de materiais recicláveis como alternativa de trabalho para geração de renda.

Nos períodos de crise econômica e aumento de desemprego, novos contingentes de trabalhadores são descartados pelo processo de produção de capital, observando-se o processo de inflexão das trajetórias profissionais para setores intensivos em força de trabalho menos qualificada (FARIA & FÉ, 2011). Nesse contexto, muitos desses trabalhadores recorrem às atividades informais como opção de geração de renda, a fim de garantir seu sustento e de suas famílias.

Na maioria das vezes por sua condição social menos favorecida e baixo nível de escolaridade, recorrem à catação de materiais recicláveis. De acordo com Rolim e Teixeira (2012), o trabalho de catação de materiais recicláveis vem sendo desenvolvido por aqueles considerados os mais pobres entre os mais pobres. Uma população com pouca escolaridade, sem qualificação para atender às exigências do mercado de trabalho formal e, assim, com dificuldades de se inserir ou reinserir neste, sobretudo devido às mudanças ocorridas no mundo do trabalho.

A atuação de catadores no Brasil não é um fenômeno recente. Segundo Araújo (2012), foram encontrados registros destes trabalhadores entre o final do século XIX e início do século XX – chamados anteriormente de trapeiros – nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Porém, a partir do final da década de 1980 verificou-se um aumento crescente do número de pessoas que exerciam essa atividade. O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) estima que, em 2010, existiam, no Brasil, cerca de 800 mil catadores sobrevivendo da coleta de materiais recicláveis, sendo que 200 mil realizavam seu trabalho de forma coletiva, ou seja, organizados em associações e cooperativas (MNCR, 2010). De acordo com o censo demográfico realizado em 2010, constatou-se a existência de 387.910 pessoas em todo o território brasileiro que se declararam catadoras e catadores como sua ocupação principal (IPEA, 2013). Os números

apresentados divergem, e esse é um fato que se repete em diversas pesquisas e trabalhos acadêmicos.

1.2 A organização em cooperativas e associações.

Diante do conjunto de adversidades que os catadores encontram, os mesmos veem ao longo dos anos organizando-se de forma coletiva, seja em movimentos nacionais ou em organizações. As primeiras cooperativas e associações foram formadas a partir da década de 1990, possibilitando novas perspectivas na relação dos grupos de catadores com o poder público dos municípios (DEMAJOROVIC, 1996 & BESEN, 2008).

A organização em cooperativas, associações e movimentos nacionais deve ser compreendida como medida de enfrentamento de situações políticas e sociais que afetam a dignidade humana. O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) é um exemplo dessa ocorrência, que entre outros, tem o propósito de assegurar “o direito de ter direitos“. Gonçalves (2006) considera primordial o catador se envolver politicamente com o MNCR, pois isso implica na construção de um espaço comum ao grupo e que favorece possíveis mobilizações em prol do mesmo.

A busca pela organização através da coletividade pode significar também a possibilidade de barganhar por preços mais justos nos materiais comercializados, qualidade desses materiais e melhorias nas condições de trabalho.

Muitos catadores têm procurado se organizar coletivamente, pois acreditam que o trabalho associativo possa trazer forças para competir com a igualdade no mercado, procurando, com união, aumentar a oferta de materiais recicláveis e conseguir um volume maior de materiais que lhes permitam negociar os preços (MAGERA, 2005). Logo, a organização dos catadores de materiais recicláveis tem como objetivo minimizar a ação degradante do capital, buscando o reconhecimento social da categoria e melhores condições materiais (ROSS *et al*, 2010).

Segundo Cunha (2010), essa forma de organização seria mais que um agrupamento de pessoas, pois codifica a possibilidade de distinção entre um catador associado e um catador autônomo – entendendo-se este último como um catador que trabalha sem vínculo associativo.

Cunha (2010), ainda afirma que os catadores têm se organizado em cooperativas, associações e mesmo movimentos nacionais e/ou locais, na tentativa de reverter este histórico de rejeição social que enfrentam e, assim, lutar pela mudança de sua condição social.

1.2.1 Processo de organização dos catadores

É possível distinguir pelo menos três formas de processo de organização dos catadores:

- **Grupos em formação** – os catadores estão se juntando, possuem infraestrutura e estrutura precárias, carecem de apoio e investimento;
- **Catadores organizados autogestionários** – grupos que funcionam como cooperativas ou associações, de forma organizada, onde as decisões são tomadas de modo democrático (todos participam), há transparência das informações e rateio financeiro;
- **Redes de cooperativas autogestionárias** – a organização das cooperativas em rede, de forma a fortalecer os grupos na busca de quantidade, qualidade e frequência que são algumas das imposições do mercado da reciclagem. Desta forma, há ganhos diversos: em preços mais acessíveis, em parcerias por uso de equipamentos e materiais, trocas de informações, fortalecimento da categoria e etc.

1.2.2 Classificação das unidades produtivas por graus de eficiência

Damásio (2010) analisou uma série de variáveis socioeconômicas em um conjunto de 83 unidades produtivas em todas as Grandes Regiões brasileiras, à exceção da região

Norte, entre os anos 2006 e 2009. O autor diferenciou as unidades produtivas por graus de eficiência, identificados na pesquisa da seguinte forma:

- **Alta** eficiência: grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, com prensas, balanças, carrinhos e galpões próprios, com capacidade de ampliar suas estruturas físicas e de equipamentos, a fim de absorver novos catadores e criar condições para implantar unidades industriais de reciclagem. Detêm um conjunto apreciavelmente elevado de conhecimentos adquiridos passíveis de difusão e verticalização da produção de materiais recicláveis.
- **Média** eficiência: grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, contando com alguns equipamentos, porém precisando de apoio financeiro para a aquisição de outros equipamento se/ou galpões. Detêm algum conhecimento adquirido, e seriam os beneficiários imediatos da difusão de produtividade do grau anterior.
- **Baixa** eficiência: grupos ainda em organização, contando com poucos equipamentos, mas precisando de apoio financeiro para a aquisição de quase todos os equipamentos necessários, além de galpões próprios. São detentores de pouco capital e necessitam de forte apoio para treinamento e aprendizado de conhecimentos adicionais. Estes grupos, em geral, sequer têm conhecimento dos meios e das fontes para solicitar financiamento e apoio técnico.
- **Baixíssima** eficiência: grupos desorganizados – em ruas ou lixões - sem possuírem quaisquer equipamentos, e frequentemente trabalhando em condições de extrema precariedade para atravessadores. Baixo nível de conhecimento técnico, excetuando-se aqueles mais básicos referentes à coleta e à seleção de materiais. Necessitam de apoio financeiro para a

montagem completa da infraestrutura de edificações e de equipamentos, para o aperfeiçoamento técnico e na organização de suas cooperativas.

Essa classificação com foco na eficiência permite um olhar sobre o conjunto das organizações, considerando seu desempenho e suas necessidades de infraestrutura e conhecimento.

No Quadro 1 são elencadas algumas cooperativas cadastradas no INEA (2008), perfazendo 27. A maioria fica no município do Rio de Janeiro, seu principal modo de coleta é através de caminhão e é bastante variável a quantidade de associados por cooperativas.

Quadro 1 - Cooperativas de catadores cadastradas no INEA no Estado do Rio de Janeiro (continua)

Cooperativa	Localidade	Cidade	Modo de coleta	Nº de assoc.
ACAMJG	Jardim Gramacho	Duque de Caxias	Caminhão	88
ACMR	Coelho Neto	Rio de Janeiro	Caminhão	8
BARRACOP	Barra da Tijuca	Rio de Janeiro	Caminhão	71
COOPAMA	Maria da Graça	Rio de Janeiro	Caminhão	63
COOPCAL	Inhaúma	Rio de Janeiro	Caminhão e carrinho	21
COOPCARMO	Jacutinga	Mesquita	Caminhão	10
COOPCAT	Barra Mansa	Barra Mansa	Carrinhos	42
COOPERANGEL	Jardim Metrópolis	S. João de Meriti	Caminhão	22
COOPERATIVA BEIJA FLOR	Penha	Rio de Janeiro	Caminhão	26
COOPERLIBERDADE	Benfica	Rio de Janeiro	Carro	21
COOPERATIVA MORRO DO CÉU	Caramujo	Niterói	Caminhão	56
COOPERCENTRO	Centro	Rio de Janeiro	Caminhão	20
COOPERGRAMACHO	Jardim Gramacho	Duque de Caxias	Caminhão	75
COOPERNORTE	Sampaio	Rio de Janeiro	Caminhão	20

Quadro 1 - Cooperativas de catadores cadastradas no INEA no Estado do Rio de Janeiro (conclusão)

COOPERSOCIAL	Olaria	Rio de Janeiro	Caminhão	17
COOPER RIO OESTE	Campo grande	Rio de Janeiro	Caminhão	20
COOPGERICINÓ	Bangu	Rio de Janeiro	Caminhão	44
COOPQUITUNGO	Bras de Pina	Rio de Janeiro	Caminhão	13
COOPTUBIACANGA	Ilha do Governador	Rio de Janeiro	Caminhão	13
COOTRABOM	Maré	Rio de Janeiro	Caminhão	25
GAMACOOPERA	Piedade	Rio de Janeiro	Carrinhos	17
RECICLAGEM VIDA NOVA	Cidade de Deus	Rio de Janeiro	Caminhão	6
RECICLAGEM VIVA A VIDA	São João de Meriti	São João de Meriti	Não coleta	5
RECOOPERAR	Boa Vista	São Gonçalo	Caminhão	15
RIOCOOP	Bonsucesso	Rio de Janeiro	Caminhão	26
SARAIVACOOP	Campos Elíseos	Duque de Caxias	Caminhão	20
TRANSFORMANDO	Caju	Rio de Janeiro	Caminhão	170

Fonte: INEA (www.coletaseletivasolidaria.com.br). Adaptada pela autora. NI = não informado.

1.3 Economia solidária e Tecnologia social

Entre os modos de produção e alternativas de crescimento pelo emprego encontramos a economia solidária como aquela que “não se rege pelos princípios da economia capitalista – as cooperativas, empresas autogeridas por trabalhadores, atividades de organizações não governamentais sem fins lucrativos.” É o chamado ‘terceiro setor’ (SACHS, 2003).

Para o Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2007), a Tecnologia social é “um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que apresentam soluções para inclusão social e melhoria nas condições de vida”.

A Tecnologia Social (TS) segundo Dagnino (2004) corresponde às necessidades, valores e interesses dos empreendimentos econômicos solidários. Sua finalidade é de que essas organizações construam sua autonomia de acordo com o processo participativo. Portanto, a economia solidária é uma proposta que vem se opor a ideologia capitalista predominante. Busca elementos como solidariedade, cooperação e autogestão, fugindo das desigualdades, da priorização do conhecimento acadêmico, más condições do trabalho e exclusão, características predominantes do modelo tradicional, o capitalismo. (CHERFEM, 2009 apud FRANCESCHINI, 2010). “Os partidários da economia solidária veem nela uma contribuição importante na busca de um capitalismo reformado, social e ambientalmente mais solidário” (SACHS, 2003).

A Secretaria Nacional de Economia Solidária (SENAES) e o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) definem a Economia Solidária (ES) como o conjunto de atividades econômicas – produção de bens e serviços, distribuição, consumo e finanças – organizados e realizados solidariamente por trabalhadores e trabalhadoras na forma coletiva e autogestionária. “A Economia Solidária possui as seguintes características: cooperação, autogestão, dimensão econômica e solidariedade”. (REIS, C. N., 2005); (SACHS, 2003); FRANCESCHINI *et all*, 2010); (REIS, 2008); (BARBOSA, 2007)

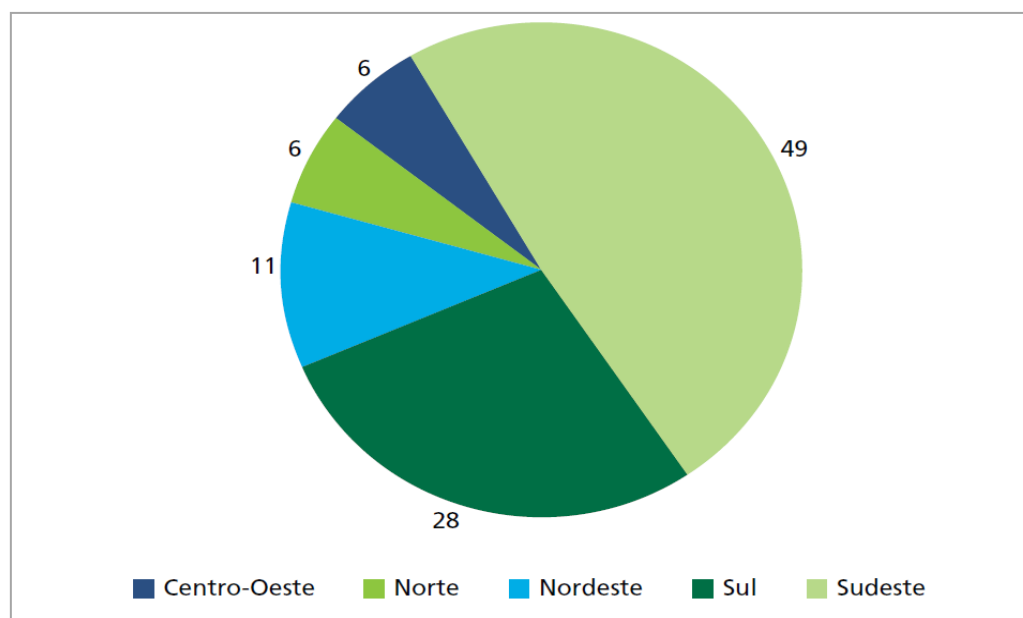
A economia solidária acompanha as recentes tendências sobre programas de geração de renda em consonância com a reestruturação produtiva e a desregulação no campo da proteção social. Responde a isso, material e ideologicamente, fomentando formas

de ocupação, algumas vezes ampliando o espaço econômico. As limitações de atuação são propositais a fim de não competir com as empresas capitalistas. A categoria fica assim restrita às necessidades do mercado e, por vezes, trata-se de atividade complementar de baixa concorrência com as grandes empresas capitalistas (BARBOSA, 2007).

O cooperativismo dentro do projeto de Economia solidária, segundo Pinho (1977), ao falar do perfil da empresa cooperativa, fala do risco assumido, pois “os associados são os usuários e também os empresários, no sentido de que exercem uma atividade econômica, assumindo os riscos e repartindo, entre si, os ganhos ou as perdas” (PINHO, 1977). Entendendo esses riscos como o risco que tem todo trabalho realizado por conta-própria de dar certo ou não conseguir o alcance da sustentabilidade econômica.

Na última edição do SIES realizada entre 2009 e 2012, foram mapeados 692 empreendimentos voltados para a reciclagem (com mais de 80% deles constituídos a partir de 2001), totalizando 21.164 mil trabalhadores envolvidos (IPEA, 2013). No Gráfico 1, nota-se que mais de três em cada quatro empreendimentos de economia solidária no setor da reciclagem do banco de dados do SIES estão localizados nas regiões Sudeste e Sul.

Gráfico1 - Distribuição regional dos empreendimentos de economia solidária no setor de reciclagem(%)



Fonte: IPEA, 2013

Neste contexto, segundo Pinhel (2006 apud Franceschini, 2010) para que as cooperativas de catadores realizem suas funções e atividades específicas são necessárias as condições mostradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Condições para realização das funções e atividades da cooperativa

O QUE	COMO
Elevar nível organizacional	<p>Aprimorando práticas autogestionárias, se educando e reeducando.</p> <p>Constituindo redes de EES</p> <p>Aumentando a escala da produção</p>
Requalificar atividades operacionais de reciclagem	<p>Se capacitando para operação e formação de redes</p> <p>Buscando novas formas de beneficiamento</p>
Melhorar qualidade dos resíduos	Minimizando a contaminação e por consequência melhores preços.
Gestão do Negócio	Qualificar-se
Estabelecer parcerias	Participando de programas de gerenciamento integrado de resíduos
Participar do MNCR, construir bases orgânicas e seguir princípios	Divulgá-los para outros companheiros (as) buscando práticas da autogestão e controle da cadeia
Reconhecer sua profissão e valorizar a categoria profissional	Conhecendo as atividades da profissão para conquistar respeito e melhorar auto-estima.

Fonte: Pinhel (2006, Franceschini, 2010, adaptado pela autora).

Portanto, para Franceschini (2010) os conceitos de Tecnologia Social, Adequação Sócio-técnica contribuem para identificação de atividades e ações dos catadores que auxiliem no processo de autonomia e melhor atuação no mercado de resíduos sólidos.

Franceschini (2010) diz que para as organizações de catadores baseadas nos princípios de economia solidária: “A superação dos limites técnicos e a participação destes/as, advinda da criação e uso da TS ou do processo de adequação sócio-técnica (AST), podem contribuir, por exemplo, com a possibilidade do aprimoramento de suas atividades autogestionárias, e daquelas relativas à coleta, separação, beneficiamento e comercialização dos resíduos, tendo como consequência seu avanço na cadeia produtiva da reciclagem, aproximando-os cada vez mais dos princípios e objetivos do MNCR. O aprimoramento dessas atividades podem proporcionar transformações que contribuam para a autonomia e sustentabilidade econômica destes empreendimentos, ampliando a renda, melhorando as condições de trabalho...” (FRANCESCHINI, 2010).

1.4 Regulamentação da atividade de catador

Uma conquista de grande relevância para o reconhecimento da atividade profissional dos catadores foi a Portaria nº 397 do MTE, publicada no dia 9 de outubro de 2002. Esta portaria inseriu na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) para uso em todo o território nacional, a profissão de “catador de material reciclável”, com o código 5192-5(BRASIL, 2002).

Este reconhecimento é fruto da articulação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, iniciado em 2001, mesmo assim, essa atividade ainda é considerada pela sociedade de forma preconceituosa e desvalorizada. (MATTOS, 2008).

De acordo com a CBO, que nomeia e codifica os títulos e descreve as características das ocupações do mercado de trabalho brasileiro essa ocupação é definida da seguinte forma: Os trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável são responsáveis por coletar material reciclável e reaproveitável (papel, papelão, vidro, materiais ferrosos e não ferrosos e outros), vender material coletado, selecionar material coletado, preparar o material para expedição, realizar manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho, divulgar o trabalho de reciclagem, administrar o trabalho e trabalhar com segurança.

Esta ocupação é subdividida de forma mais específica em: Catador de material reciclável (código CBO: 5192-05), Selecionador de material reciclável (Código CBO: 5192-10) e Operador de prensa de material reciclável (Código CBO: 5192-15) (BRASIL, 2002).

A definição da profissão de catador pela CBO foi um passo fundamental no sentido de se estabelecer as características desta ocupação e reconhecê-la oficialmente no mercado de trabalho brasileiro. Ainda de acordo com a CBO, para esta ocupação são descritas as condições gerais de trabalho, formação e experiências necessárias e os recursos de trabalho:

As condições gerais: Trabalho, de forma autônoma ou em cooperativas, realizado a céu aberto e em horários variados. Realizam a venda de materiais às empresas ou cooperativas de reciclagem. O trabalhador é exposto a variações climáticas, a riscos de acidentes diversos (manuseio, transporte e outros) e, muitas vezes, à violência urbana.

Formação e experiência: Acesso livre, sem exigência de escolaridade ou formação profissional.

Recursos de trabalho: Alicate, carrinho, carroça, colete, corda, faca, facão, lona, luva, machado, marreta e martelo.

1.5 Cooperativa e Cenários da reciclagem

Com o apoio do governo e empresas, as cooperativas de catadores se estruturam e avançam na gestão dos resíduos com viabilidade econômica, expandindo a comercialização em rede para o aumento do poder de venda e melhoria de preços.

Investimentos na compra de maquinários e veículos, e na qualificação das cooperativas para melhorar a eficiência na gestão dos resíduos têm o potencial de aumentar significativamente a renda do catador. O apoio às cooperativas de catadores para o aumento da produção e da renda é uma alternativa que as empresas, como a Coca-cola entre outras buscam para operar a logística reversa, com benefícios sociais e maior recuperação de embalagens após o consumo.

A Coca-Cola Brasil através do seu Programa “Reciclou, Ganhou”, iniciado em 1996, investe na infraestrutura de coleta e triagem com cessão de prensa, balança, elevadores e caminhões em comodato, treinamento para gestão, e avaliação de metas das cooperativas. Em parceria com a ONG Doe seu Lixo, beneficiou cerca de 211 cooperativas envolvendo 5 mil pessoas em todo o país.(CEMPRE, 2013)

Com a efetiva atuação das cooperativas é possível reduzir o custo de produção através do uso de insumo reciclado, gerando ganho econômico, pois cresce o percentual de embalagens dos diferentes tipos que são coletados após o uso e retornam ao processo industrial.

O conceito de reciclagem de acordo com a PNRS pode ser entendido como o processo de transformação dos resíduos sólidos, que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Dado mais recente mostra que, em 2012, o Brasil reciclou 508 mil toneladas de alumínio, correspondente a 35,2% do consumo doméstico registrado no período, o que garante uma posição de destaque em eficiência no ciclo de reciclagem de alumínio, cuja média mundial é de 29,9% (base 2011). A Figura 5 indica a posição do Brasil em relação à reciclagem, frente a um grupo de países selecionados.

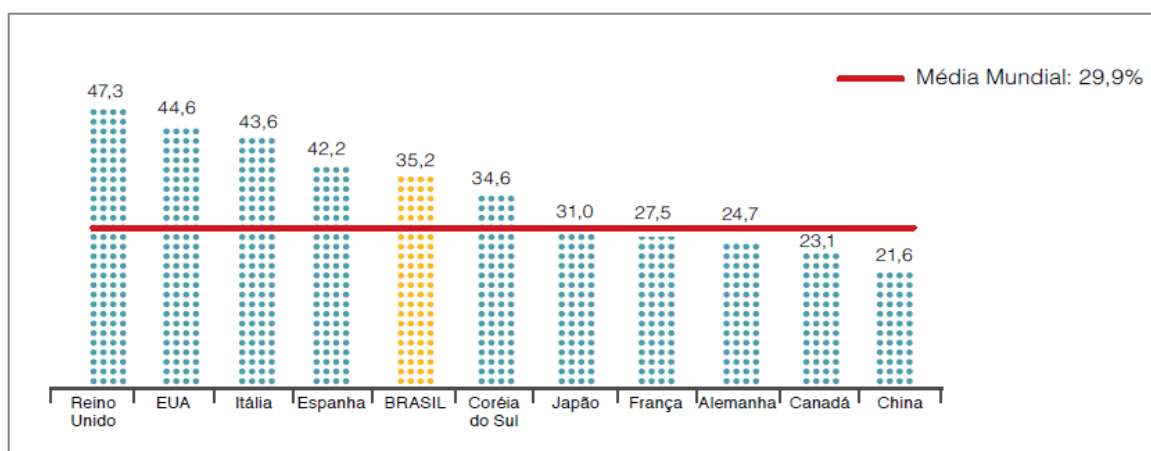
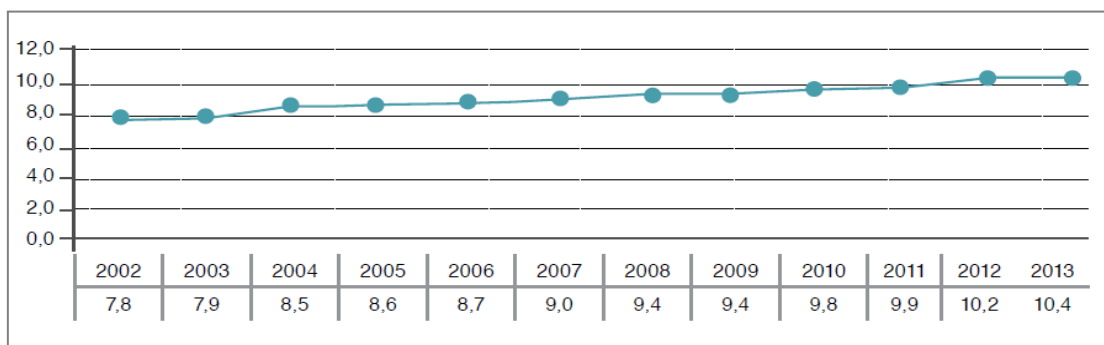


Figura 5 – Relação entre a Sucata Recuperada e o Consumo Interno de Alumínio do Brasil e de Países Selecionados (2011) – (%), Fonte: ABRELPE, 2013.

O Brasil vem mantendo a liderança mundial nesse segmento, a reciclagem de latas de alumínio, tendo atingido, em 2012, o índice de 97,9%, que corresponde a cerca de 260 mil toneladas recicladas. Destacam-se também outros produtos com alto potencial de reciclagem, assim como o papel e o plástico; em 2013, a produção de papel no Brasil foi cerca de 10,4 milhões de toneladas, essa evolução de 2002 a 2013 pode ser observada no Gráfico 2.

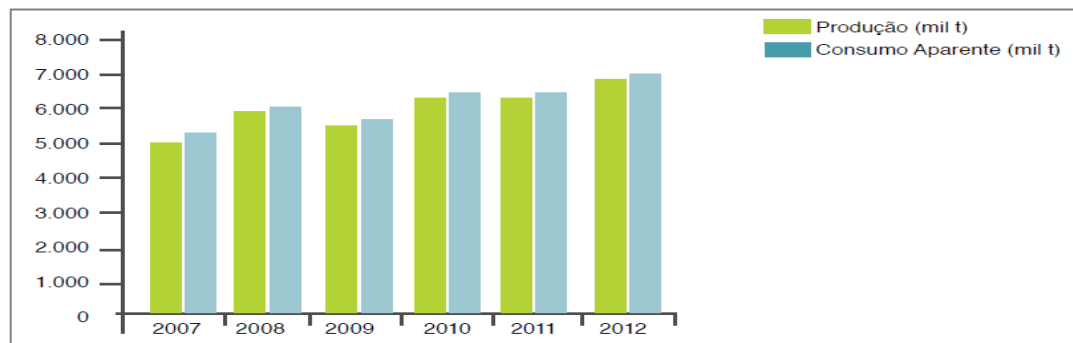
Gráfico 2– Produção de Papel (t x milhões)



Fonte: ABRELPE, 2013.

A reciclagem anual de papéis é obtida pela divisão da taxa de recuperação de papéis recuperáveis (com potencial de reciclagem) pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período. Já no segmento de plástico, o consumo aparente⁶ de plásticos, atingiu em 2012, de acordo com o Gráfico 3, a quantidade de 7.127 mil toneladas, representando um crescimento de cerca de 4,5% em relação a 2011.

Gráfico 3 – Produção e Consumo Aparente de Transformados Plásticos no Brasil

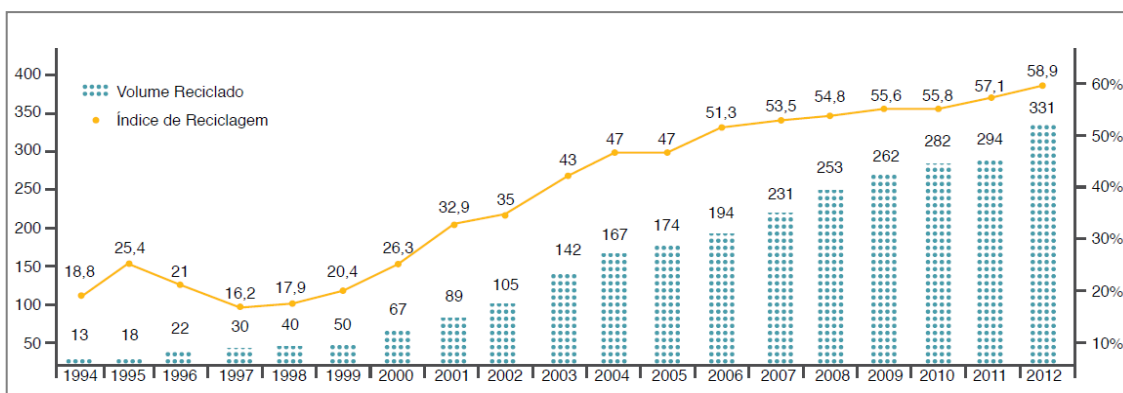


Fonte: ABRELPE, 2013.

⁶ Obtido a partir do total produzido, acrescido do importado, menos o exportado.

No Brasil, os dados disponíveis sobre a reciclagem de plásticos retratam o universo da indústria de reciclagem mecânica dos plásticos, a qual converte os materiais plásticos descartados pós-consumo em grânulos passíveis de serem utilizados na produção de novos artefatos plásticos. Dentre os diversos tipos de plásticos utilizados, a reciclagem de PET⁷ apresenta uma curva crescente. Em 2012 atingiu o patamar de 58,9%, conforme a evolução apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Evolução da Reciclagem de PET no Brasil (%)



Fonte: ABRELPE, 2013.

1.6 Coleta Seletiva

A coleta seletiva foi definida na Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

A coleta seletiva visa coletar os resíduos, mantendo da melhor forma possível suas características, para o posterior tratamento. Os resíduos orgânicos são, portanto, coletados separadamente dos resíduos recicláveis e dos inservíveis. Dessa forma, evita-se contaminação e perda das propriedades essenciais para o tratamento a ser feito. Por

⁷ PET: Poli (tereftalato de Etileno) – é um polímero termoplástico, resistente para a fabricação de garrafas, frascos e embalagens para refrigerante, sucos, óleos comestíveis e outros

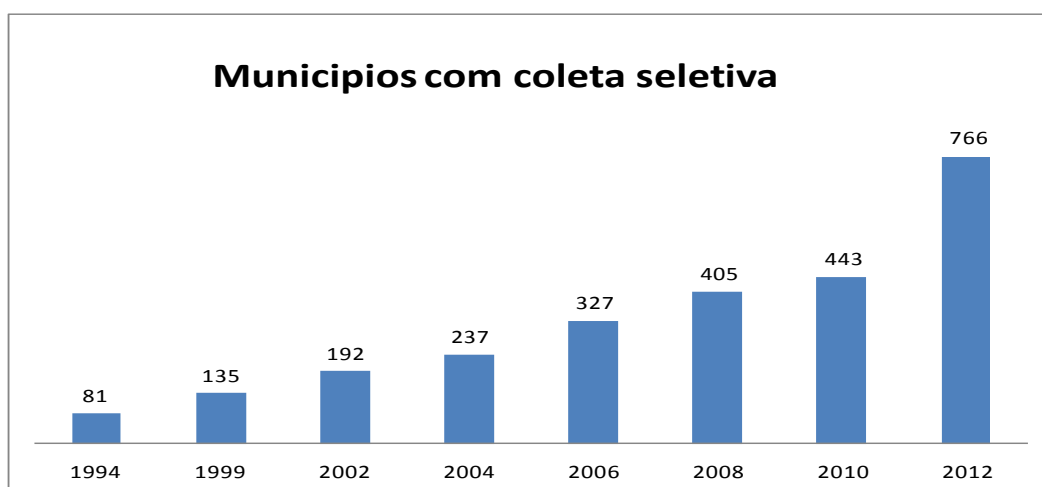
exemplo, evita-se que a matéria orgânica seja quimicamente contaminada ou que o papel ou papelão fique molhado.

A região sul destaca-se ainda pelo pioneirismo em termos de políticas ambientais. Curitiba, no Paraná, foi, nos anos 80, a primeira cidade brasileira a implantar um programa de coleta seletiva e reciclagem denominada “Lixo que não é lixo”. Esta iniciativa foi seguida no início dos anos 90 por diversos municípios da região sudeste, que, pelo seu peso econômico, assumiu, nos anos 2000, a liderança em termos de volume de produção (MATOS *et al*, 2007).

A prática da coleta seletiva ganhou reconhecimento e está presente em muitos países por promover educação ambiental voltada à diminuição do consumo e do desperdício, a redução do uso de matérias. Na pesquisa Ciclossoft de 2012 realizada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), nota-se no período de 1994 a 2012 (Gráfico 5) um crescimento considerável de municípios que operam programas de coleta seletiva.

Os números apresentados pelo CEMPRE sobre o aumento dos programas de coleta seletiva nos municípios sugerem um aumento da coleta dos recicláveis por catadores para a cadeia produtiva da reciclagem.

Gráfico 5 – Coleta Seletiva Municípios do Brasil (1994 – 2012)



Fonte: ABRELPE, 2013.

Em 2013, pouco mais de 62% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva, conforme mostra a Figura 6.



Figura 6 - Iniciativas de Coleta Seletiva nos Municípios em 2013, Fonte: ABRELPE, 2013.

As Figuras 7 e 8 apresentam, respectivamente, a geração e a coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Pela Figura 7, verifica-se um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos, refletindo o aumento do consumo no Brasil. Em 2012, foram 201.058 t/dia de resíduos sólidos gerados; em 2013, houve um aumento de 4,1%. A geração per capita aumentou em 0,39% de 2012 para 2013 (ABRELPE, 2013).

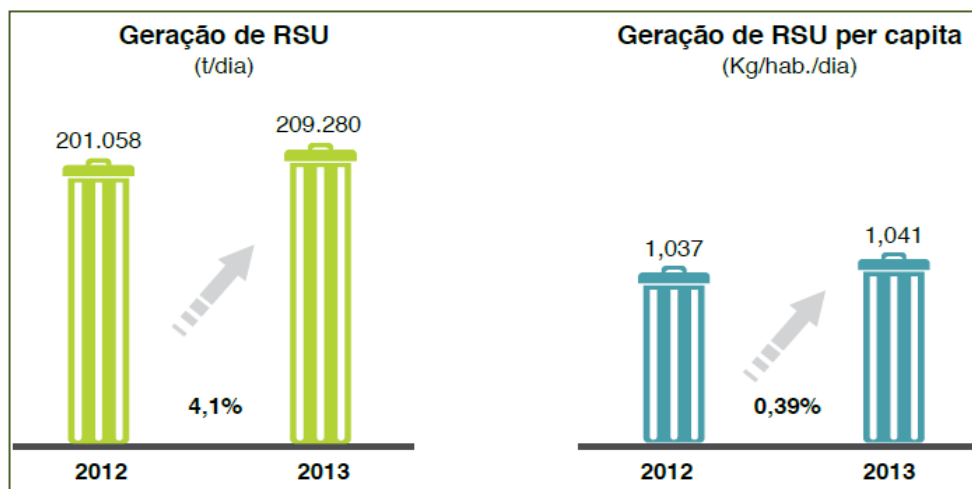


Figura 7 – Geração de RSU no Brasil, Fonte: ABRELPE, 2013.

Pela Figura 8, entre 2012 e 2013, houve um aumento de 4,4% da coleta de resíduos sólidos urbanos, e de 0,64% na coleta per capita. Essa tendência mostra um maior acesso ao serviço de limpeza urbana nos municípios.

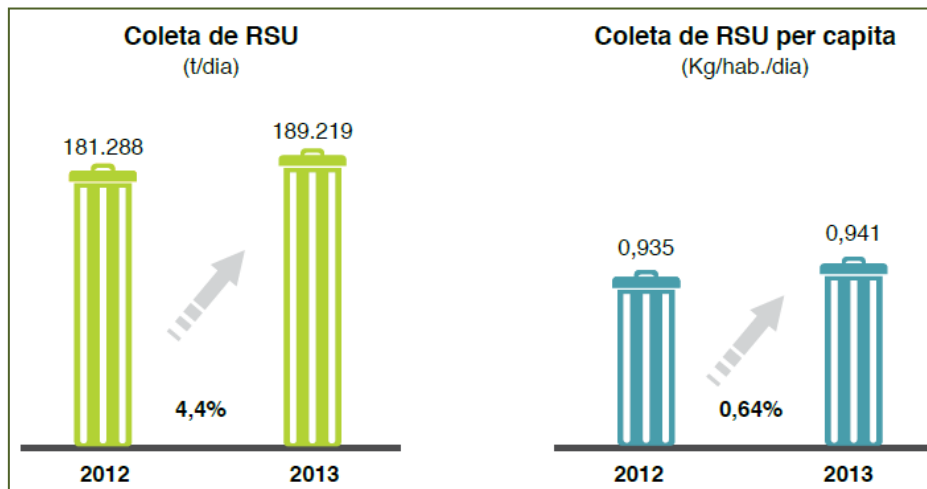


Figura 8 – Coleta de RSU no Brasil, Fonte: ABRELPE, 2013.

A distribuição percentual do total de RSU coletado em 2013 entre as diversas regiões é apresentada na Figura 9, cuja região com o maior percentual é a Sudeste, o que se justifica porquanto abriga algumas das maiores metrópoles.

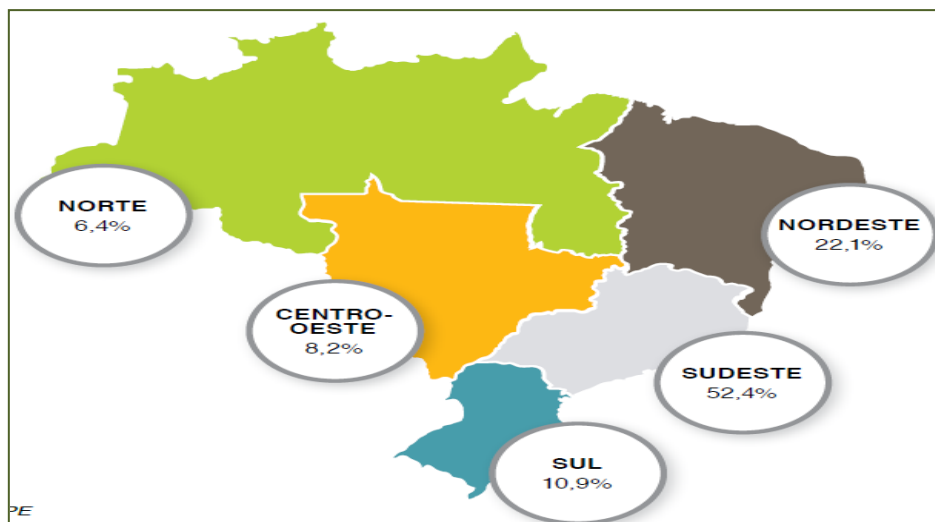


Figura 9 – Participação das Regiões no Total de RSU Coletado, Fonte: ABRELPE, 2013.

1.7 Programa Coleta Seletiva Solidária

O Programa Coleta Seletiva Solidária (PCSS) teve início em outubro de 2009 no Estado do Rio de Janeiro. Apresentou como principal objetivo assessorar tecnicamente os municípios fluminenses para a implantação de programas municipais de coleta seletiva solidária, promovendo a educação ambiental com foco em resíduos sólidos. O PCSS é desenvolvido pelo Instituto Estadual do Ambiente – INEA, lançando mão de recursos oriundos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental – FECAM, em parceria com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ e com a Secretaria de Estado de Educação – SEEDUC.

A metodologia do Programa além de oficinas, cursos de capacitação, campanha de mobilização social entre outros também incorpora aspectos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Estadual de Resíduos Sólidos, relativos à coleta seletiva, gestão integrada de resíduos e inclusão socioprodutiva de catadores.

O PCSS está segmentado em cinco eixos de atuação, conforme a Figura 10.

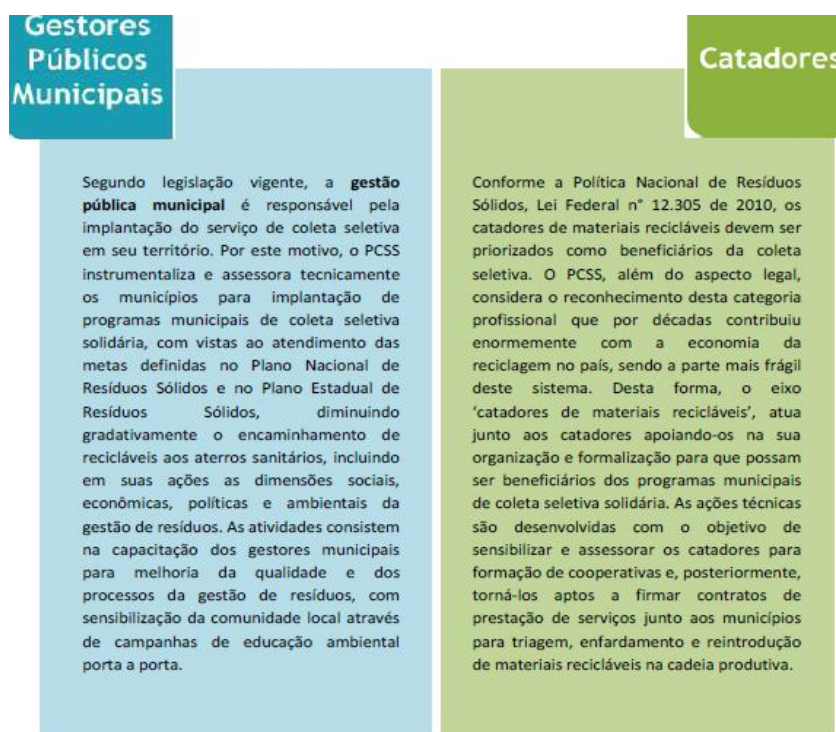


Figura 10- Eixos de atuação: Gestores Públicos municipais e Catadores, Fonte: INEA (2014).

Além de atuar junto aos gestores públicos, catadores de materiais recicláveis, contempla também a formação de educadores e gestores escolares na busca da educação ambiental. Atuando ainda junto a órgãos públicos estaduais e por fim, inclui os grandes geradores (Figura 11).

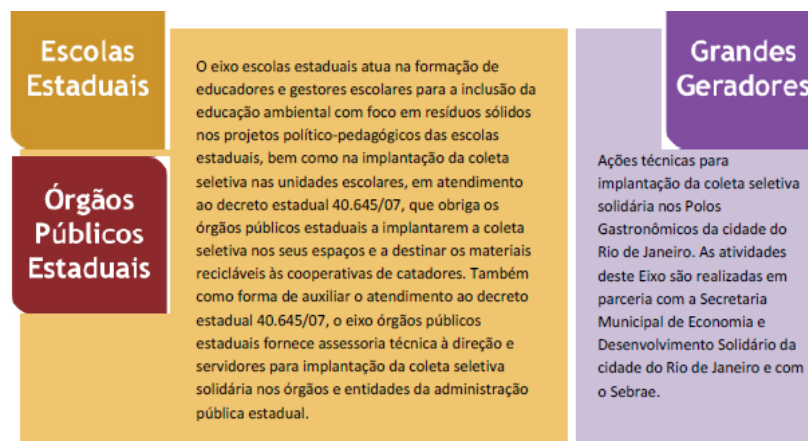


Figura 11- Eixos de atuação: Escolas, Órgãos Públicos e Grandes geradores, Fonte: INEA (2014).

O PCSS conta com uma equipe multidisciplinar composta por cerca de 70 pessoas, com atuação em todas as regiões do Estado do Rio de Janeiro conforme mostra a Figura 12 a seguir, cujo foco é o apoio direto do Governo do Estado aos municípios para o cumprimento da legislação estadual e nacional em vigor. Para tal, instrumentaliza os gestores municipais para a implantação eficaz da gestão integrada de resíduos sólidos enquanto política pública.



Figura 12 – Arranjos regionais dos consórcios, Fonte: INEA, (2014).

De acordo com o INEA (2014), quanto ao PCSS, é possível apresentar o resultado parcial referente ao primeiro trimestre de 2014 (Tabela 1).

Tabela 1 – RESULTADO PARCIAL DO PCSS (1º Trimestre)

Números apresentados até março de 2014	Eventos
75	Municípios atendidos ou em atendimento
21	Municípios com coleta seletiva implantada
23	Municípios com legislação municipal específica para coleta seletiva
670 ton/mês	Materiais recicláveis reintroduzidos na cadeia produtiva
526	Escolas atendidas no Estado
247	Escolas atendidas diretamente ou em atendimento
81	Escolas estaduais com coleta seletiva implantada
292	Profissionais de educação formados
41	Órgãos públicos estaduais com atendimento concluído ou em andamento
4	Órgãos públicos federais com atendimento concluído ou em andamento
25	Órgãos públicos com coleta seletiva implantada
419	Catadores de materiais recicláveis inseridos nos programas municipais de coleta seletiva solidária
19	Estabelecimentos nos Polos Gastronômicos da cidade do Rio de Janeiro com coleta seletiva implantada, gerando 5,8 t/mês de materiais recicláveis. O percentual médio de reciclagem é de 37% dos resíduos gerados por cada estabelecimento

Fonte: INEA (2014), adaptado pela Autora.

Nos municípios onde está em curso a implantação do programa municipal de coleta seletiva solidária, os catadores são orientados a se organizarem em grupos autogestionários e são capacitados para o trabalho coletivo em um galpão de triagem de materiais recicláveis.

Para facilitar a comunicação e interação entre as partes interessadas nesse processo, é utilizado o método denominado “de catador para catador”, no qual as abordagens e capacitações são realizadas por catadores de materiais recicláveis que integram a equipe do PCSS.

Conforme foi apresentado, anteriormente, o “Sistema Modular de Separação de Resíduos Recicláveis” faz parte do Programa Coleta Seletiva Solidária (PCSS).

2. LEGISLAÇÃO PERTINENTE ÀS COOPERATIVAS DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E À COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA

As questões ambientais vigoram nas pautas de qualquer agenda, seja no âmbito escolar, nas organizações em sua missão ou visão, nos empreendimentos de diferentes naturezas ou como estratégia competitiva. Sustentabilidade tornou-se uma palavra frequente - pré-requisito para a consolidação de um organismo. O conceito de Desenvolvimento Sustentável⁸, cujo caráter é sistêmico por natureza, se traduz num modelo de desenvolvimento global que incorpora os aspectos de desenvolvimento ambiental. Esse conceito foi usado pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland, criado em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas e elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Tal conceito sugere e incita à adoção de práticas que “forcem” o ser humano a desenvolver um convívio mais harmônico com a natureza, adotando medidas para a eliminação da causa ou pelo menos a mitigação dos impactos, causados ao longo do tempo.

Diante do reconhecimento dos benefícios ambientais e sociais advindos da coleta seletiva, das campanhas de educação ambiental, da tendência mundial da reutilização e

⁸ Define-se o fundamento do desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas necessidades.”

reciclagem, da necessidade de reduzir o impacto ambiental causado pelos resíduos, foram criadas legislações mais específicas sobre o tema.

A seguir, são destacadas legislações que abordam a questão da manutenção do meio ambiente, seus atores e responsabilidades. As mesmas estão elencadas nos três âmbitos de atuação: federal, estadual e municipal (Figura 13).

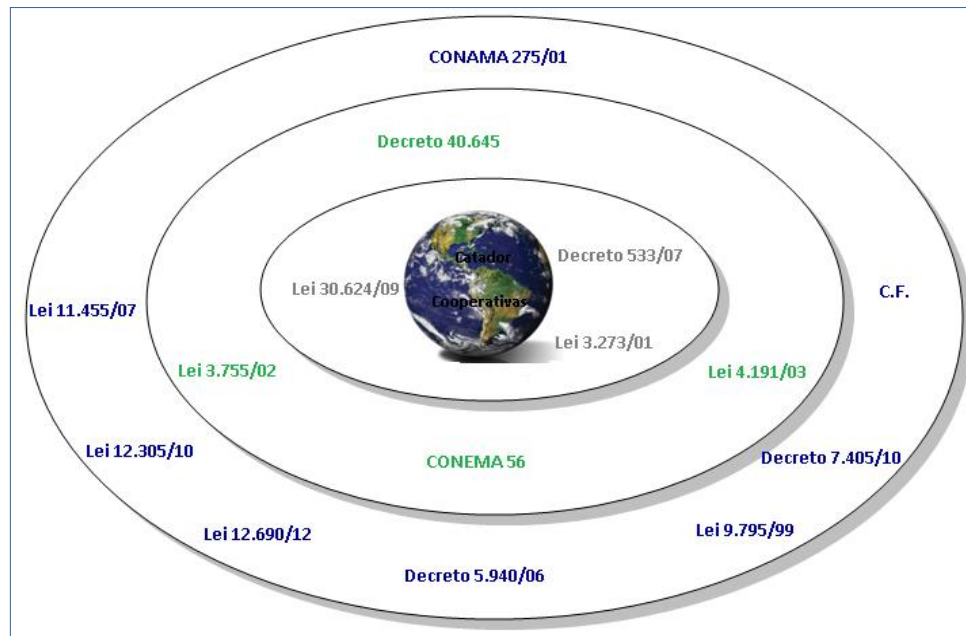


Figura13 – Âmbitos de atuação das Leis: Federal, Estadual e Municipal. Fonte: A autora, 2014

2.1 No âmbito Federal

A Constituição Federal em dois de seus artigos dispõe sobre o assunto:

“Art.23, inciso X - É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

Art.225, inciso IX - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se

ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações” (BRASIL, 1988).

No Brasil, a Lei 9.795 de 27/04/99, dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, que é definida como:

“processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (BRASIL, 1999)

Para facilitar a segregação dos resíduos recicláveis, foi criada em 25 de abril de 2001 a Resolução CONAMA 275, que estabelece no Art.1º o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. No Art. 2º os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido.

Na prática, no entanto, esse padrão de cores não vem sendo seguido. Atualmente a preocupação em vários locais, em particular no município do Rio de Janeiro, a separação em domicílios, por exemplo, vem ocorrendo em resíduos recicláveis e não recicláveis. A própria Comlurb coleta dessa forma, ficando a triagem dos recicláveis a cargo das organizações de catadores.

A coleta seletiva solidária é estabelecida pelo Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 e no ano seguinte no dia 5 de janeiro é promulgada a Lei Federal nº 11.455, que contempla a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos e por extensão, aborda a questão das cooperativas, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Em seu Art. 24º apresenta seguinte redação:

“Art. 24. [...] XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais

recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. [...]” (NR)

Em seu artigo 57º trata da dispensa de licitação para contratação de associações ou cooperativas de catadores para o serviço de coleta seletiva pelo poder público municipal.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sob a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, vem ao encontro e atendimento ao disposto na Constituição Federal. Em seu Art. 1º esta lei dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Lei estabelece dois pontos essenciais para a determinação de uma posição de destaque dos catadores na PNRS: o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (Artigo 6º); e a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Artigo 7º).

Em seu capítulo III do Artigo 8º, como instrumentos a PNRS cita:

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios” (BRASIL, 2010).

Os artigos acima destacados corroboram para o reconhecimento do papel das cooperativas e do trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis, fortalecendo a necessidade de incentivos para a consolidação dos empreendimentos, bem como o direcionamento dos materiais para estes.

O Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, institui o Programa Pró-Catador e denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo, criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, que dispõe sobre sua organização e funcionamento e dá outras providências (BRASIL, 2010).

No Art. 1º fica instituído o Programa Pró-Catador com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento da organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; à melhoria das condições de trabalho; à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

As cooperativas de trabalho regiam-se pela Lei 5.764 de 1971 e pelo Código Civil de 2002. Todavia em 19 de julho de 2012, lei especial veio regulamentar esse setor cooperativista. A Lei 12.690 entre outras disposições traz a definição de cooperativa de trabalho em seu artigo 2º: considera-se Cooperativa de Trabalho a sociedade constituída por trabalhadores para o exercício de suas atividades laborativas ou profissionais com proveito comum, autonomia e autogestão para obterem melhor qualificação, renda, situação socioeconômica e condições gerais de trabalho.

2.2 No âmbito estadual

A Lei Nº 3755, de 07 de janeiro de 2002 autoriza o poder executivo a financiar a formação de cooperativas. A mencionada lei estabelece quatro artigos norteadores visando consolidar a formação de cooperativas: Art. 1º - Fica o Poder Executivo autorizado a financiar e/ou subsidiar a formação de cooperativas com a finalidade de coletar materiais inorgânicos passíveis de reciclagem. Art. 2º - Para a formação das cooperativas mencionadas no artigo anterior o Poder Executivo poderá oferecer aos interessados em sua formação o fornecimento de todos os equipamentos necessários à execução dos seus objetivos. Art. 3º - Farão jus ao financiamento previsto nesta Lei os interessados na

formação de cooperativa, desde que se tratem de pessoas carentes na forma definida pelo Poder Executivo. Art. 4º - Para a constituição das cooperativas de que trata a esta Lei, serão gratuitos os atos de registro na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro, podendo o Poder Executivo estender a gratuidade a outros atos.

A Lei Estadual 4.191/2003, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Rio de Janeiro, estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. O objetivo é controlar a poluição, evitar a contaminação e minimizar seus impactos ambientais (RIO DE JANEIRO, 2003). Fica evidente que a legislação tem como foco as ações voltadas para educação ambiental que estimulem práticas de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos.

Contribuindo para um resultado efetivo, com enfoque sistêmico e integrador, o Decreto Estadual nº 40.645 de 08 de março de 2007 institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Trata-se de uma busca na construção de uma cultura institucional voltada para um modelo de gestão de resíduos. Na prática significa tornar a separação dos recicláveis na fonte geradora obrigatória; o que estabelece um vínculo entre esses organismos e as Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, evitando que o lixo reciclável gerado seja lançado no lixo comum.

De acordo com a Resolução nº 56, Cooperativas e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis de todo o Estado do Rio de Janeiro já estão isentas da exigibilidade de Licenciamento Ambiental, um dos vários documentos necessários para sua funcionalidade. Trata-se de um atendimento à reivindicação dos catadores, cujos representantes participaram da elaboração do texto final, onde estabelece os critérios para a decisão. Esse resultado partiu de uma reunião do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA), realizada no dia 13 de dezembro de 2013 e publicada no Diário Oficial em 27 de dezembro.

O documento estabelece critérios para a não exigência de licença ambiental às associações e cooperativas de catadores em suas atividades de recebimento, prensagem,

enfardamento e armazenamento temporário de resíduos sólidos recicláveis, tais como papel, metal, plástico e vidro, além de óleo vegetal e gordura residual. Entretanto, a cooperativa estudada possui a sua licença de operação renovada.

2.3 No âmbito Municipal

Na esfera municipal destaca-se a Lei 3.273/2001 que dispõe sobre a Gestão do Sistema de Limpeza Urbana no Município do Rio de Janeiro. Ela normatiza as atividades inerentes ao Sistema de Limpeza Urbana do Município do Rio de Janeiro de maneira geral. Em seu conteúdo, especialmente no capítulo X, figuram informações relativas às considerações sobre coleta seletiva, triagem e reciclagem de materiais:

Art. 131º - A reciclagem de resíduos, quando houver viabilidade econômica ou conveniência social com provisão orçamentária, deverá ser facilitada pelo Poder Público, de preferência por meio de estímulos à separação do lixo próximo à origem.

§ 1º O órgão ou entidade municipal competente poderá autorizar a triagem de materiais recicláveis, desde que por intermédio de cooperativas de catadores devidamente cadastradas e por ele fiscalizadas;

§ 2º Ao órgão ou entidade municipal competente caberá a implementação de ações de incentivo à separação de materiais recicláveis na fonte geradora e seu descarte, de forma a evitar que a triagem seja efetuada nos recipientes colocados nos logradouros para fins de coleta regular.

Art. 132º - O Poder Público deverá executar o desenvolvimento de projetos economicamente autossustentáveis de redução e reutilização do lixo, de forma a estimular revisões das embalagens dos produtos de consumo, mudanças dos hábitos pessoais da população e criação de cooperativas de catadores ou, ainda, incrementar ações que reduzam a geração de resíduos sólidos urbanos e evitem riscos à saúde pública” (RIO DE JANEIRO, 2001).

O Decreto nº 30.624 de 22 de abril de 2009 institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua

destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Sendo assim, define os seguintes artigos: Art. 4.º Com a finalidade de implantar e supervisionar a separação e a destinação dos materiais recicláveis deverá ser constituída no âmbito de cada órgão/entidade ou prédio da administração pública municipal, no prazo de cento e vinte dias a contar da publicação deste decreto, uma Comissão para a Coleta Seletiva Solidária, composta por servidores/empregados designados pelos respectivos titulares e de acordo com as respectivas necessidades, devendo cada uma apresentar, semestralmente, relatório de suas atividades para o Comitê de Avaliação da Coleta Seletiva Solidária mencionado no artigo anterior.

Consta no Art. 5º que estarão habilitadas a coletar e/ou receber os materiais recicláveis as associações e cooperativas de catadores cadastrados na Secretaria Municipal de Trabalho e Emprego. Já o Art. 6º informa que caberá à Secretaria Municipal de Trabalho e Emprego desenvolver e manter atualizado o Cadastro de Associações e Cooperativas que atuam no Município do Rio de Janeiro.

Todos esses instrumentos legais devem ser elaborados dentro de suas esferas de atuação, no sentido de serem implantados com o menor esforço possível e consoante com as realidades apresentadas.

3. OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NO ESTUDO: ANÁLISE ERGONÔMICA E MODELOS ESQUEMÁTICOS

3.1 Análise ergonômica

3.1.1 Considerações iniciais

A ergonomia desenvolveu-se a partir dos anos 40, durante a II Guerra Mundial, quando pela primeira vez, houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas com o intuito de melhorar a produtividade e as condições de vida da população em geral e como consequência, dos trabalhadores (SANTANA, 1996).

A ergonomia tem por objetivo, independente da conduta de intervenção ou métodos utilizados e as estratégias, a modificação do trabalho realizado pelo homem, principalmente quando há evidência de riscos associados a este. Desta maneira, a ergonomia busca não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos fatigantes e/ou perigosos, mas procura colocá-los em melhores condições físicas, organizacionais e tecnológicas para que o trabalho seja realizado da melhor forma possível para melhorar o rendimento e evitar o acidente ou fadiga excessiva (SANTANA, 1996).

Assim, a ergonomia tem auxiliado na busca da produtividade, melhorando o ambiente de trabalho e a manutenção do homem enquanto ser social e produtivo em suas relações pessoais. A organização ergonômica do trabalho tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas desnecessárias, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho e os objetos dentro do alcance dos movimentos corporais para que haja facilidade de percepção de informações. Ou seja, o posto de trabalho deve ser bem adaptado para que ele possa realizar o trabalho com conforto, eficiência e segurança (MAFRA, 1996).

Existem diversas definições para a ergonomia. Entretanto, algumas se aproximam da realidade enfrentada pelo agente, que é o trabalhador, na prática diária do seu ofício; estabelecendo uma relação entre o homem e os meios, métodos e espaços de trabalho. O censo que prevalece é que seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas

disciplinas uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida.

Iida (1990) define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, enfatizando a importância de se considerar além das máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, também todo o cenário onde ocorrem as interações entre o homem e o seu trabalho para produzir os resultados desejados.

De acordo com Grandjean (1998), “a palavra ergonomia vem do grego *ergon* = trabalho e *nomos* = legislação, normas. De forma abreviada, a ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem”.

A Ergonomics Research Society afirma que (*apud* IIDA, 1990) “a ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamentos e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” (IIDA, 1990).

Para Mafra (2004), a ergonomia busca entender a realidade do trabalho para modificá-lo, tendo como um de seus métodos a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Esta por sua vez, tem a função de dimensionar a complexidade da situação de trabalho e prioriza as informações do trabalhador, bem como respeita as peculiaridades e limites da empresa e do ambiente físico.

Dentre as condições⁹ de trabalho analisadas pela Ergonomia estão às condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos e vibrações. Esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde. A temperatura e a umidade ambiental influem diretamente no desempenho do trabalho humano. Outro transtorno que prejudica o desempenho do trabalhador são as lombalgias (dores na coluna lombar). Este tipo de doença ocupacional, muitas vezes, é causado pelas condições inadequadas de trabalho (IIDA, 1990).

⁹ As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e a própria organização do trabalho.

Diante do exposto, a AET pode auxiliar na busca de um ambiente laboral mais adequado por meio de uma intervenção ergonômica com enfoque na saúde do trabalhador, na produtividade e na eficiência.

A NR 17, em seu item 17.1.2., sugere que: “para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar uma análise ergonômica do trabalho [...]”

A análise ergonômica do trabalho recomendada pela NR 17 poderá ser realizada por diferentes métodos. Nesta dissertação será adotado o método, cujo enfoque se baseia na chamada AET.

3.1.2 Análise Ergonômica do Trabalho - AET

A AET baseia-se no estudo da atividade de trabalho, levando em consideração a análise e o funcionamento da própria atividade, suas condições e o resultado. Esse método desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações (GUÉRIN *et al.*, 2001)

Cada etapa tem um objetivo, a saber: a Análise da Demanda define os pontos mais críticos do ambiente de trabalho; a análise da tarefa verifica as condições técnicas, ambientais e organizacionais do ambiente de trabalho como a adequação do maquinário, iluminação e ritmo de trabalho, respectivamente; a análise das atividades busca identificar o comportamento do trabalhador na realização do ofício em si, observando posturas e gestos; em seguida, o diagnóstico da situação de trabalho, que visa estabelecer um diagnóstico dos principais problemas existentes nos postos de trabalho que devem sofrer mudanças e, por fim, as recomendações; onde são definidas as recomendações necessárias para uma melhoria das condições de trabalho e um aumento da produtividade. Tais etapas ocorrerão no capítulo que trata da cooperativa estudada, relacionadas aos aspectos organizacionais e de produção.

Cada etapa da AET desdobra-se em requisitos específicos para que as mesmas sejam alcançadas e cumpridas. A Figura 14 a seguir relaciona esses requisitos e as relações entre as etapas.

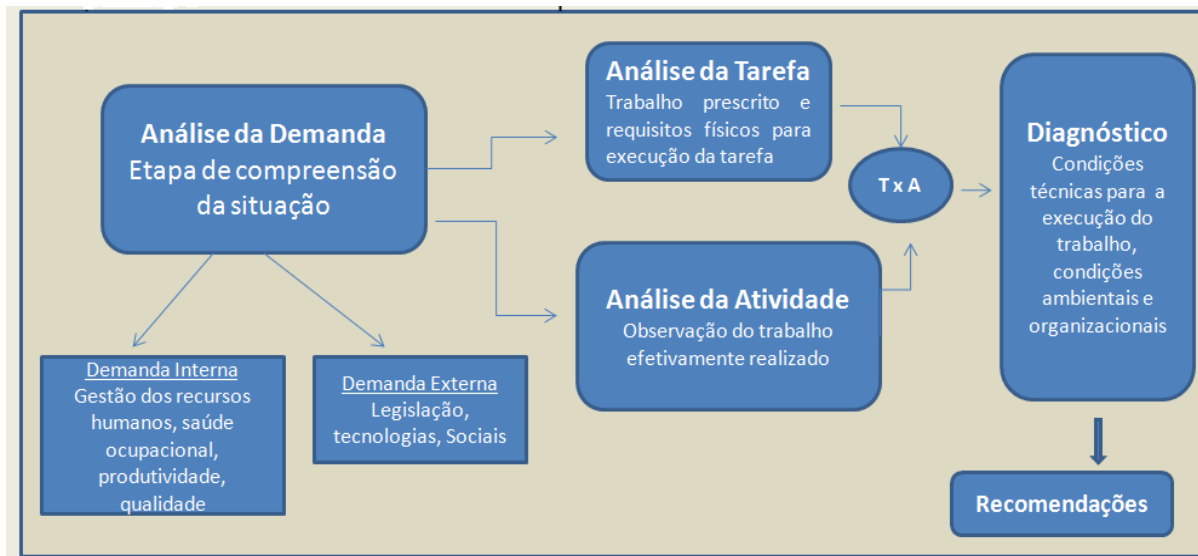


Figura 14 – As cinco etapas da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Fonte: Adaptado de Guérin *et al.* (2001) e Barnes (1977).

A AET utiliza métodos e técnicas científicas para observar o trabalho humano. Esta apresenta como pressupostos de aplicação os seguintes fatores: ter como ponto de partida uma demanda ou situação-problema; ter acesso à informação do contexto sociotécnico; obter a participação voluntária dos sujeitos envolvidos; considerar a variabilidade tanto dos sujeitos participantes quanto dos diferentes contextos de trabalho; e analisar as situações reais de trabalho (VERAS 2006).

Diferenciando: atividade não é tarefa

TAREFA: É prescrito pela empresa ao operador. Tem como objetivo atingir um fim proposto, com os meios materiais (ferramenta, máquinas, e outros) e humanos (BARNES, 1977).

Consiste em: o que fazer, por quem, com quê, como e em que condições.

TAREFA PRESCRITA: É a tarefa programada, pré-determinada.

TAREFA REAL: É a tarefa concluída.

- A tarefa real às vezes difere da tarefa prescrita, uma vez que pode ser executada por pessoas diferentes.

ATIVIDADE: É a forma de realizar a tarefa, pondo em prática os meios materiais e humanos. A atividade se caracteriza pela forma ou maneira com que o trabalhador utiliza seus próprios meios físicos, sensoriais e mentais, que se relacionam com sua própria condição (idade, sexo, formação, capacidade) e que determinam uma forma de atuação influenciada por ritmos, cadências, espaços de trabalho (BARNES, 1977).

Compreende-se a atividade por 3 elementos:

- **Atividade Física** – é o conjunto de funções fisiológicas, pelas quais se pode realizar um trabalho.
- **Atividade Sensorial** – corresponde ao estímulo dos órgãos dos sentidos, que após captar estímulos externos, os transmite ao Sistema Nervoso Central, para interpretação, assimilação e possível resposta.
- **Atividade Mental** – é o resultado da informação, racionalização e resolução dos problemas que se representam em cada momento da atividade.

3.1.2.1 Biomecânica ocupacional

É uma parte da biomecânica geral, que se ocupa dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim sendo, preocupa-se com as interações físicas do trabalhador, com seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, visando reduzir os riscos de distúrbios músculo-esqueléticos. Analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho, aplicação de forças, bem como suas consequências (IIDA, 1990).

Os movimentos para a Biomecânica, do ponto de vista da sua natureza, podem ser classificados em:

- **Movimentos contínuos:** São aqueles em que durante a tarefa programada não há interrupção da atividade muscular, controlada seguidamente por um mecanismo de realimentação dos estímulos.
- **Movimentos intermitentes:** São movimentos independentes, que se sucedem uns aos outros, atendendo a diferentes estímulos, durante um período de atividade.
- **Movimentos repetitivos:** São movimentos de mesmo padrão, que se repetem ciclicamente até o cumprimento da tarefa, com um ritmo característico.

Na Biomecânica, o trabalho pode ser considerado como:

- **Trabalho Estático:** É aquele que exige contração contínua de alguns músculos, para manter uma determinada posição.
- **Trabalho Dinâmico:** Ocorre quando há contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como nas tarefas de martelar, serrar ou caminhar.

Na visão de Grandjean (1998) o trabalho estático e o dinâmico estão muito próximos, pois em diversos casos pode-se caracterizar a atividade tanto estática quanto dinâmica. Há trabalho estático significativo na condição de trabalhos em que se exige uma movimentação do tronco para frente ou para os lados.

3.1.3 Ciclograma de movimentos da atividade

O Estudo de Tempos e Métodos ou Cronoanálise como é conhecido, é uma ferramenta para administrar a produção, que através da análise dos movimentos do operador estuda as operações para propor o melhor método de trabalho, isto é, a melhor maneira para se executar uma operação no menor tempo.

O estudo, introduzido por Taylor, foi usado principalmente na determinação de tempos padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth, foi empregado na melhoria de métodos de trabalho (BARNES, 1977). O casal desenvolveu os chamados *therbligs* (gilbreth ao contrário) que são os micromovimentos padronizados.

O Estudo de Tempos e Métodos pode ser feito a partir de observação, do uso de cronômetro ou de uma filmadora. Segundo Mundel (1966) o filme se traduz no meio de obter tantos detalhes quanto sejam desejados e possui maior precisão e flexibilidade do que outras técnicas, produzindo um registro permanente e completo do método de trabalho, podendo ser visto e revisto quantas vezes forem necessárias.

Conforme visto anteriormente em metodologia, foi utilizada a estratégia para montagem de ciclogramas proposta na “Análise por Decomposição em Etapas (ADE)” (BATISTA, 2000). Essa técnica apresenta diversas vantagens, tais como a possibilidade de análise cinemática, que consiste em levantar os movimentos utilizados durante a realização de um método, fornecendo a amplitude, trajetória e velocidade (OIT, 1996; BARNES, 1977). Neste trabalho foram utilizadas fotografias e filmagens dos ciclos de trabalho.

3.2 Modelos esquemáticos

Os recursos esquemáticos são utilizados na engenharia com a finalidade de desenvolver métodos simples e eficazes na melhoria contínua dos processos. A sua aplicação pode se dar para estudos de diferentes dimensões (macro, para toda planta ou micro, para uma bancada). Usados na Engenharia de Métodos tem colaborado através de sua aplicação eficaz na análise do processo ao facilitar a identificação de falhas e sua correção imediata, contribuindo desta forma para uma qualidade dentro desse processo, onde tem um papel preponderante na qualidade percebida. Esse pressuposto decorre da necessidade de analisar cada uma das atividades que compõem os processos de fabricação e/ou prestação de serviços (BARNES, 1977).

Os recursos esquemáticos sintetizam descrições verbais agregando assim, informações precisas e com maior grau de detalhamento, facilitando a sua compreensão e padronização do registro das atividades a serem exercidas. São diversos os recursos esquemáticos utilizados pela Engenharia de Métodos, tais como fluxograma,

mapofluxograma, gráfico do fluxo do processo, carta de-para, diagrama de frequência de percurso, tabela de distribuição de informação, gráficos de operações e de atividade, dentre outros. A seguir estão elencados os recursos utilizados para este estudo.

3.2.1 Arranjo Físico – Lay out

O arranjo físico ou layout consiste de um modelo esquemático utilizado pela engenharia de métodos para representar a organização do espaço físico de um local de trabalho, com vistas ao planejamento e controle do processo de trabalho. A sua aplicação poderá ocorrer em diferentes concepções do espaço de trabalho, como um posto de trabalho, uma unidade de produção, uma bancada ou uma região de produção.







Este modelo permite identificar a localização de equipamentos, instalações, materiais e pessoas, durante a realização do trabalho. Além disso, auxilia no entendimento dos deslocamentos e fluxos de pessoas, materiais e equipamentos, bem como na avaliação da adequação dos espaços para movimentação e realização das atividades, tanto no que se refere aos dimensionamentos quanto aos aspectos operacionais (relações de funcionalidade e precedência), relevantes para a realização das atividades de forma segura e produtiva.

3.2.2 Fluxograma do Processo

O fluxograma do processo é uma figura esquemática que tem o objetivo de representar o processo de produção através das sequências de atividades de transformação, exame, manipulação, movimento e estocagem por que passam os fluxos de itens de produção.

As atividades distintas são representadas no modelo por símbolos gráficos e o fluxo de itens entre as atividades sucessivas por segmentos que usem os símbolos correspondentes. De acordo com Barnes (1977), em 1947 a *American Society Mechanical Engenieers* (ASME) introduziu, como padrão, cinco símbolos conforme disposto no Quadro 3.

Quadro 3 – Simbologia de representação de fluxograma de processo (padrão ASME)

SÍMBOLO	OPERAÇÃO	DEFINIÇÃO DA OPERAÇÃO
	OPERAÇÃO	Uma operação existe quando um objeto é modificado intencionalmente numa ou mais das suas características. A operação é a fase mais importante no processo e, geralmente, é realizada numa máquina ou estação de trabalho.
	TRANSPORTE	Um transporte ocorre quando um objeto é deslocado de um lugar para outro, exceto quando o movimento é parte integral de uma operação ou inspeção.
	INSPEÇÃO	Uma inspeção ocorre quando um objeto é examinado para identificação ou comparado com um padrão de quantidade ou qualidade.
	ESPERA	Uma espera ocorre quando a execução da próxima ação planejada não é efetuada.
	ARMAZENAMENTO	Um armazenamento ocorre quando um objeto é mantido sob controle, e a sua retirada requer uma autorização.
	COMBINAÇÃO DE OPERAÇÃO E INSPEÇÃO	Dois símbolos podem ser combinados quando as atividades são executadas no mesmo local, ou então, simultaneamente como atividade única.

Fonte: Adaptado de Barnes (1977)

3.2.3 Mapofluxograma

Segundo Barnes (1977), o mapofluxograma representa a movimentação física de um item através dos centros de processamentos dispostos no arranjo físico de uma instalação produtiva, seguindo uma sequência ou rotina fixa. Elaborado sobre a planta estudada, fornece uma visão geral do processo e permite visualizar os retornos dos fluxos.

3.2.4 Gráfico de atividades

Apesar do gráfico do fluxo do processo e do mapofluxograma nos ilustrarem os diversos passos no processo produtivo, frequentemente, é desejável ter-se uma subdivisão do processo ou de uma série de operações, e o gráfico de atividades vem preencher essa lacuna. Ele tem valor especial em análise de manutenção, de atividade de pessoas em grupo e de operações em que o trabalho está desbalanceado e, onde é “necessária” a existência de esperas (BARNES, 1977).

O gráfico de atividades para este trabalho foi adaptado de acordo com as especificidades da atividade em questão.

4. A COOPERATIVA ESTUDADA

4.1 Resultados

4.1.1 Dados gerais e caracterização da área em estudo

A Cooperativa Mista de Coleta Seletiva e Reaproveitamento de Mesquita (Coopcarmo) localiza-se no bairro de Jacutinga, município de Mesquita, no estado do Rio de Janeiro. Foi criada em 11 de março de 1993, por iniciativa de um pároco da Igreja Católica de Mesquita como alternativa de trabalho às famílias mais pobres. Esta iniciativa surgiu a partir de uma experiência de trabalho semelhante realizada em Santa Maria-RS.

Em 2001, com a atuação da ONG belga Autre Terre a unidade obteve estruturas físicas mais adequadas, melhorias nas condições de trabalho e apoio institucional. Segundo Reis (2008), a formalização da cooperativa no dia 9 de junho de 2003 foi um marco importante na estrutura organizacional, que propiciou maior segurança e proteção aos trabalhadores, reconhecimento social, econômico e empresarial. Em 2004 ocorreram obras para melhoria das condições de trabalho: a construção do galpão, dos banheiros e da cozinha e aquisição de um caminhão que seria utilizado para o transporte dos materiais recicláveis dos locais de origem até o galpão.

O acesso à cooperativa é feito pela Rua Guarani, tanto para o pedestre como para o caminhão e demais veículos, isto ocorre por um portão único, grande e de correr. A área construída pode ser dividida em área de trabalho com material reciclável, que corresponde ao galpão com 700,50 m², a sala da administração, uma cozinha integrada ao refeitório, dois banheiros, que também servem de vestiário, um espaço para convívio com bebedouro e cadeiras e um bazar. O espaço físico do galpão é ocupado para a realização dos processos de triagem, enfardamento, pesagem e estocagem.

A COOPCARMO tem como presidente a Sra. Marilza que é auxiliada pela antiga presidente, Hada Rúbia. A administração promove reuniões para a tomada de decisões com participação ativa dos catadores com registro em ata.

A Figura 15 mostra a localização da cooperativa, que ocupa um terreno com 72m de frente para a Rua Guarani e 64,06 m de fundos que foi doado pela Diocese do município de Nova Iguaçu. Já a Figura 16 retrata a planta baixa em escala, da referida cooperativa.



Figura 15 - Localização da cooperativa Coopcarmo / Jacutinga, Me. Fonte: Google Earth .

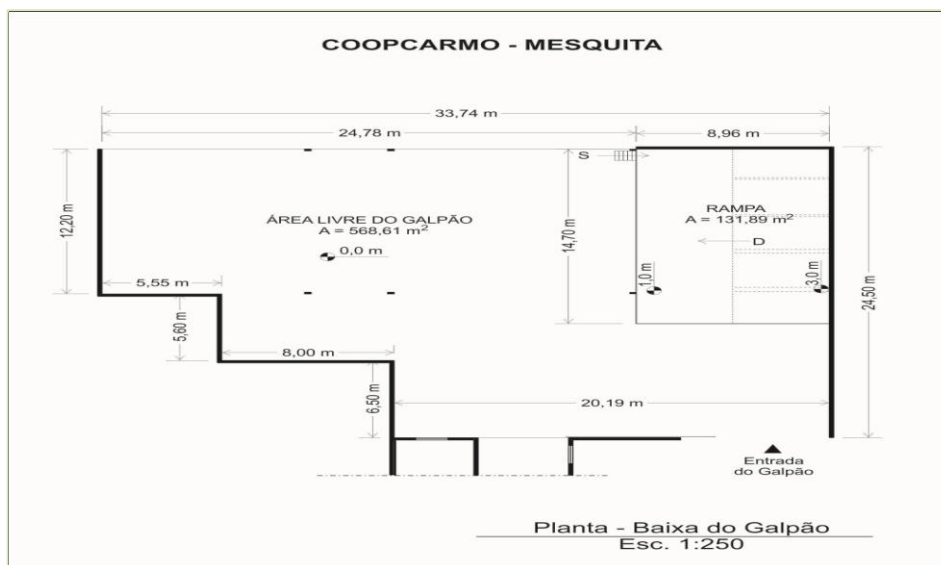


Figura 16 – Planta baixa – Coopcarmo /Jacutinga, Me. R.J., Fonte: Coopcarmo.

4.1.2 Aspectos organizacionais e de produção

O processo de trabalho é fundamental e determinante para o estabelecimento de critérios e prioridades na elaboração e construção de um empreendimento. Dele desdobram-se os possíveis cenários e seus componentes.

Em uma cooperativa a organização do trabalho pode determinar a quantidade e qualidade dos materiais separados, assim como do rejeito. Considerando-se que o rejeito¹⁰ não é apenas aquele derivado da fonte geradora, mas que pode também ser produzido devido a alguns fatores intrínsecos ao ambiente laboral, assim como ao seu modo de produção. Se o material como o papel, por exemplo, ficar armazenado em local úmido ou por muito tempo, pode ser que sofra danos, não servindo mais e sendo dispensado como rejeito. O número de trabalhadores, a forma de armazenamento, os transportes internos, a velocidade de separação, a forma de alimentação dos postos de trabalho e a disposição dos *bags*¹¹ podem ser fatores que influenciam quantitativamente e qualitativamente o produto final.

Atualmente a COOPCARMO conta com 10 cooperativadas, cuja jornada de trabalho é de 8 horas diárias, iniciando às 7hs e com término às 16hs, com uma hora de intervalo para o almoço, cinco dias por semana. Os principais equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados pelas catadoras são bota e luvas, além do uniforme (calça e camisa). Durante o período da pesquisa (Outubro/2013 a Agosto/2014), não foi evidenciado nenhum acidente de trabalho; sendo relatado após esse período (um) afastamento por lombalgia. A divisão do trabalho ocorre conforme Tabela 2 abaixo.

¹⁰ Rejeito: A Lei 12.305/2010, que institui a PNRS, em seu artigo 3º, define rejeito como sendo resíduos para os quais ainda não há tecnologia ou viabilidade econômica que permita seu tratamento, reaproveitamento ou reciclagem.

¹¹ *Bags* – Sacos de ráfia.

Tabela 2 - Divisão do trabalho na Coopcarmo/ N° de catadores

Coleta	Rampa	Prensa	Balança	Cozinha	Administração
4	3 a 4	2	2	1	1 a 2

Fonte: A autora, 2013/2014.

A Figura 17 a seguir apresenta a logística dos recicláveis na cooperativa estudada, através do fluxograma da cadeia de reciclagem.

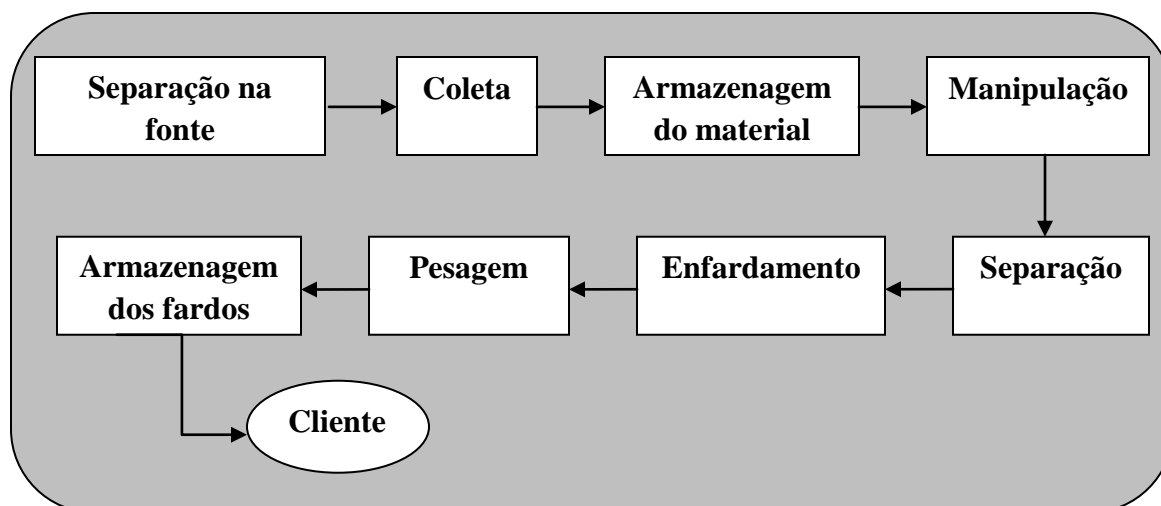


Figura 17 – Fluxograma da cadeia de reciclagem, Fonte: A autora.

Algumas considerações serão apresentadas a respeito dos elementos que compõem a cadeia de reciclagem, para efeito de compreensão do processo de trabalho na Coopcarmo. Esses elementos, de um modo geral, estão presentes nas cooperativas. Contudo, pode haver variação nas relações entre os mesmos, considerando as peculiaridades e estratégias do empreendimento.

Separação na fonte – Embora essa fase não contemple o processo de trabalho propriamente dito, uma vez que não é realizado pelos catadores, mas se configura como o ponto de partida, viabilizando o processo de separação de materiais recicláveis. A segregação dos resíduos na fonte geradora é uma chave para a coleta seletiva, pois evita a perda de qualidade dos recicláveis e melhora as condições de trabalho dos catadores, viabilizando as etapas seguintes da reciclagem. Nessa fase cabe ressaltar a importância da educação ambiental como instrumento na gestão dos resíduos e as políticas públicas que integram os diferentes agentes: Instituições, escolas, supermercados e a população que fazem a sua parte, separando previamente e acondicionando o material reciclável para a coleta em dias específicos.

Coleta - A parceria com a prefeitura de Mesquita e a Secretaria de Meio Ambiente do município, através do projeto Coleta Seletiva Solidária, proporcionou o aumento na quantidade de fornecedores e da quantidade coletada. São cerca de 1.500 pontos de coletas, contemplando residências, comércios, indústrias e repartições públicas. Tem como fornecedores de recicláveis a própria prefeitura de Mesquita e de municípios vizinhos (Nova Iguaçu, Nilópolis, Duque de Caxias e Belford Roxo), a Reduc e empresas como os Irmãos Ribeiro Comércio de Resíduos e Transporte.

Roteiros de coleta

Um grupo com quatro pessoas deixa o galpão por volta de 8 horas com o caminhão guiado por motorista cedido pela própria prefeitura percorre os bairros dos municípios descritos anteriormente de acordo com um roteiro semanal e retorna entre 12:00hs – 13hs. Há um revezamento dos grupos a cada 15 dias (Quadro 4).

Quadro 4 – Roteiro de coleta dos materiais recicláveis da Coopcarmo

Roteiro de coleta			
Semana 1		Semana 2	
Dia	Bairros	Dia	Bairros
Segunda feira	Mesquita, Sta Clara e Juscelino; N.Iguaçu, Jd. Tropical, Jd. Nova Era	Segunda feira	Dia vago
Terça feira	Protonil (hospital), Banco de Areia e Stº. Elias, Austim	Terça feira	
Quarta feira	Morro Agudo e Belford Roxo	Quarta feira	Igual a semana 1
Quinta feira	Posse, Centro de Mesquita (Prédios)	Quinta feira	
Sexta feira	K11 e Califórnia	Sexta feira	

Fonte: A autora, 2013.

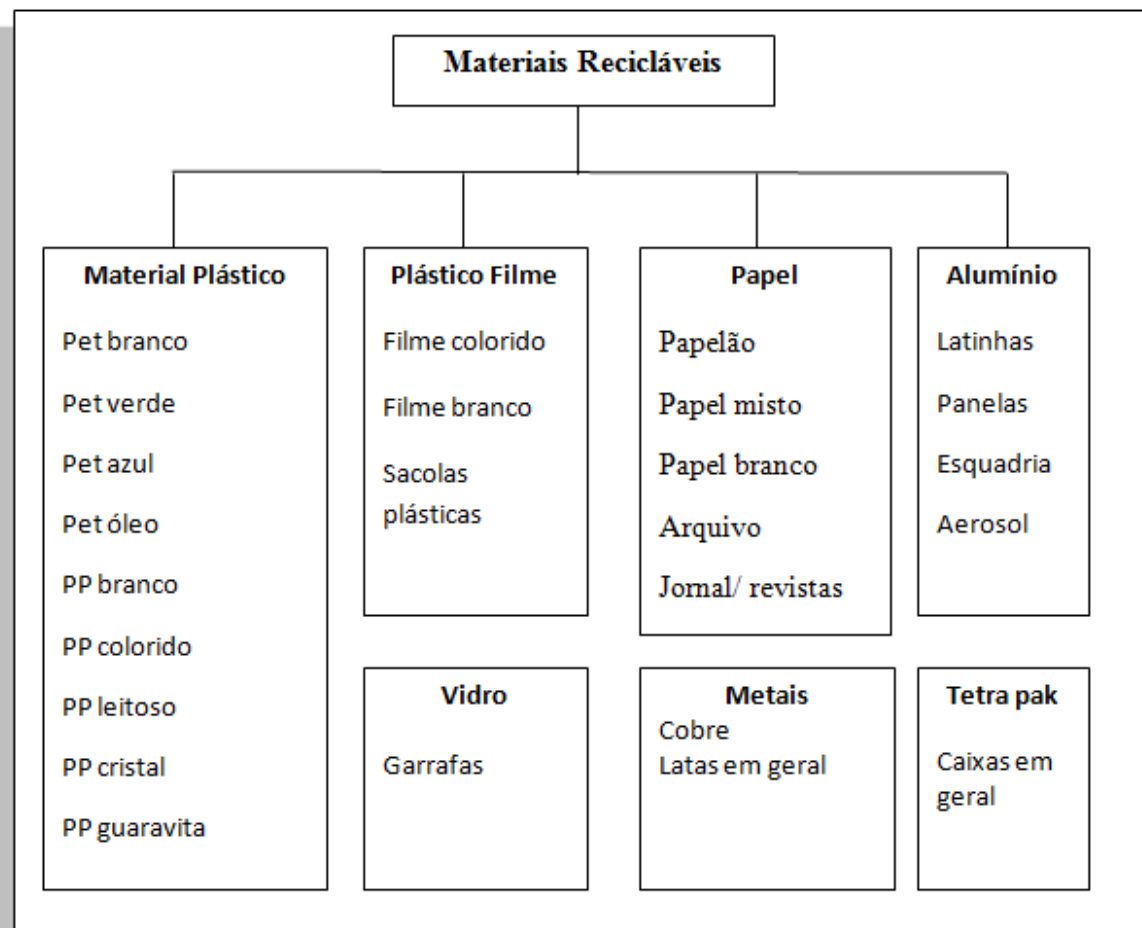
As demais semanas repetem o roteiro da primeira semana. Entretanto, pode ocorrer alteração, caso haja alguma chamada específica do Hospital Protonil ou das escolas próximas. A coleta é feita porta-a-porta, os sacos são alocados na parte traseira do caminhão. Quando há um volume muito grande, os sacos são rompidos e o material é despejado no interior da gaiola para aumentar a capacidade de acondicionamento. Estima-se que por dia o caminhão coleta 1.200 quilos.

Materiais recicláveis que são coletados

Os resíduos ou materiais provenientes da coleta seletiva, segundo o seu potencial de aproveitamento podem ser classificados, a princípio como recicláveis, reutilizáveis e

rejeitos. Neste trabalho, consideraremos e chamaremos os resíduos coletados de materiais recicláveis e é possível categorizá-los conforme o Quadro 5 a seguir.

Quadro 5- Materiais recicláveis coletados pela COOPCARMO



Fonte: A autora, 2014.

Armazenagem do material coletado - O caminhão-gaiola com o material coletado estaciona de ré aproximando a parte traseira da rampa. Em seguida, o material é então retirado pelas catadoras. Não há uma determinação escrita ou compulsória, porém, para que a tarefa seja realizada mais rapidamente, algumas catadoras que permaneceram realizando o trabalho interno, se juntam ao grupo que acabou de chegar para ajudar na retirada do material e assim otimizar o tempo (Figura 18).



Figura 18 – Caminhão-gaiola estacionado e pronto para retirada do material coletado
Fonte: A autora, 2014.

As catadoras usualmente entram na parte denominada de gaiola, onde fica o material coletado, e empurram os sacos. Outras vezes, os puxam com o auxílio de um rodo ou vassoura até que todo o conteúdo esteja sobre a rampa, onde ficará armazenado (Figura 19).



Figura 19 – Catadoras retirando o material coletado para armazenar na rampa
Fonte: A Autora, 2014.

É comum realocarem os sacos com material reciclável em outras áreas do galpão, principalmente nas três mesas de separação (triagem), que assim servem também de local de armazenagem por um tempo (Figura 20).

Mesas de Separação

Existem três Mesas constituídas em ferro tubular, com o fundo e laterais em madeira, cujas dimensões são: Mesa₁ : L-2,45m; C-3,5m; H-0,95m; P-21,5cm Mesa₂: L-2,54m; C-3,52m; H-0,95m; P-21cm e Mesa₃: L-3,15m; C-3,20; H-1,06m; P-35cm. Porém essas mesas (Fig.19), destinadas à separação, na maior parte do tempo são utilizadas como local para depósito de material coletado ou já separado. Salvo quando a cooperativa recebe material advindo da Reduc. Contudo, durante as visitas realizadas, não se verificou o uso destas mesas no processo de separação.

Segundo informação da catadora X o arranjo físico estabelecido para o processo de separação com estas mesas, seria equivalente ao arranjo físico estabelecido na rampa.



Figura 20 - Mesas de separação de material servindo como local de estocagem.
Fonte: A autora, 2014.

Manipulação – Assim que chega ao galpão, após ser armazenado na rampa, o material é manipulado com o objetivo de organizá-lo para a etapa seguinte. Alguns sacos vão para as mesas, outros para a parte mais alta da rampa e outros ficam na parte mais baixa da rampa, que serve como local de separação. Posteriormente, segue diferentes fluxos conforme as etapas dentro do processo de trabalho.

O arranjo físico, conforme Figura 21, mostra o fluxo do material reciclável, desde a sua chegada ao galpão (rampa) da cooperativa até a etapa de armazenamento. A descrição desses fluxos pode ser verificada na Figura 22.

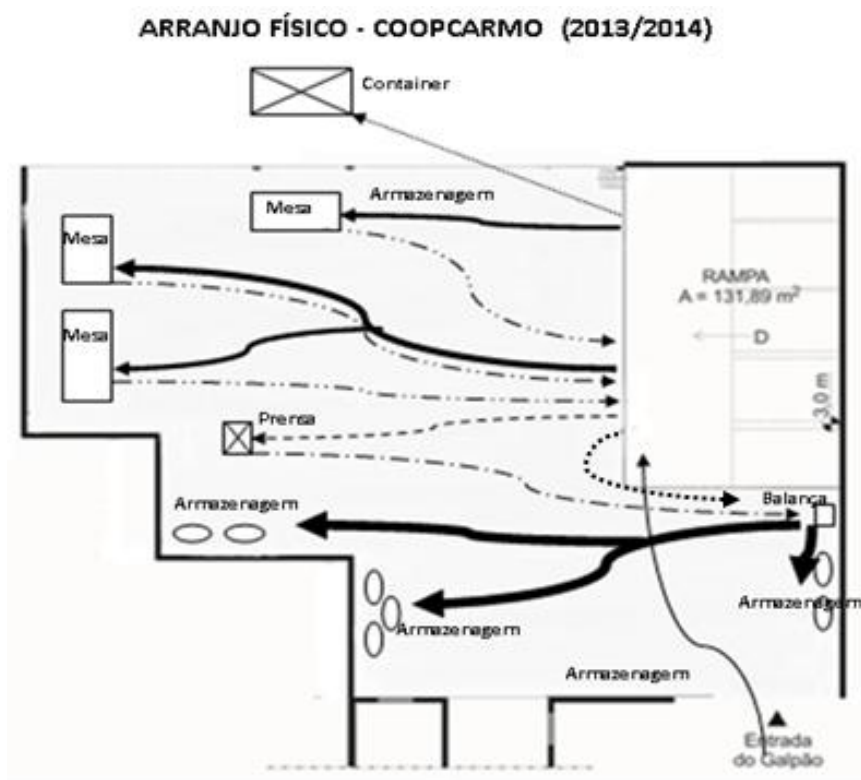


Figura 21 – Arranjo Físico/ fluxo dos materiais no galpão da Coopcarmo, Fonte: A autora, 2014.

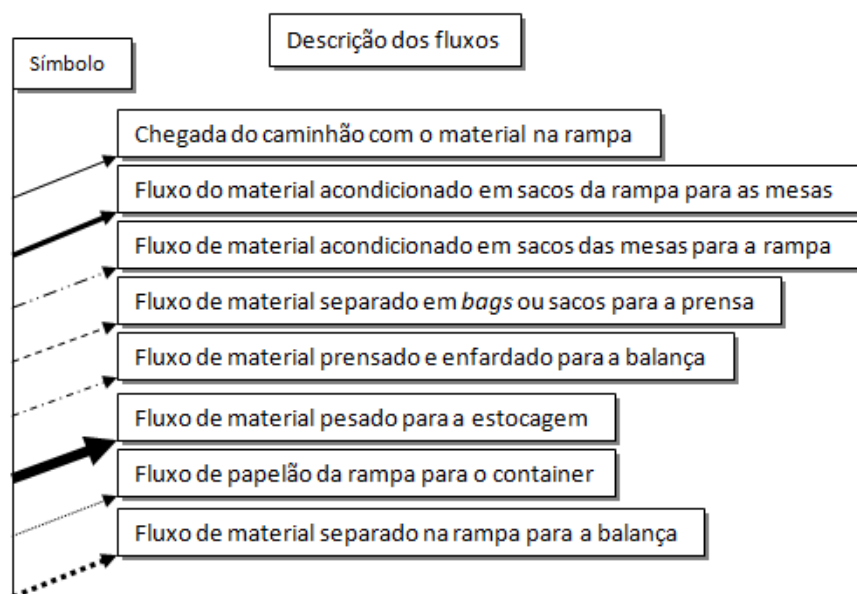


Figura 22 - Descrição dos fluxos de materiais, Fonte: A autora, 2014.

Foram realizadas algumas medidas em relação às distâncias percorridas no interior do galpão, em função dos variados deslocamentos verificados. Os valores apresentados são referentes as distâncias mínimas já que estas podem variar de acordo com o catador e seu modo de trabalho (Tabela 3).

Tabela 3 – Distâncias mínimas percorridas pelo material na Coopcarmo

Origem	Destino	Distância (m)
Rampa	Prensa	13
Prensa	Balança	24
Balança	Estocagem	1
Rampa	Mesas	13
Rampa	Armazenagem externa	26
Rampa	Container	8
Rampa	Balança	15

Fonte: A autora, 2014.

Separação - Três catadoras se organizam em “setores” em frente à rampa para realizar o processo de separação, conforme as Figuras 23 e 24 a seguir.



Figura 23 - Catadoras abrindo os *bags*.



Figura 24 - Catadoras organizando os *bags*.

O processo de separação envolve cerca de três a quatro catadores, dependendo da quantidade de material que se encontra sobre a rampa e do número de catadores que não trabalham nos outros postos como a prensa, onde apenas duas catadoras operam. Isto ocorre porque nem todas sabem operar o equipamento ou são “lentas” nesse processo, conforme explicação da operadora da prensa.

Separação na Rampa

A rampa construída em alvenaria apresenta uma área de 131,89 m² e é construída por um plano inclinado medindo cerca de 3m a partir do piso, na sua parte mais elevada e 1m na parte mais baixa, onde se processa a separação dos materiais recicláveis. Ela possui uma escada lateral à sua esquerda e barras de ferro espaçadas, cuja função seria para fixação de telas, servindo como barreiras, impedindo que o material contido na rampa ultrapasse seus limites (Figuras 25 e 26).

As catadoras assumem suas posições, de frente para a rampa, onde se localiza o material que será separado.



Figura 25 – Vista frontal da rampa, catadora e materiais em *bags* e sacos.

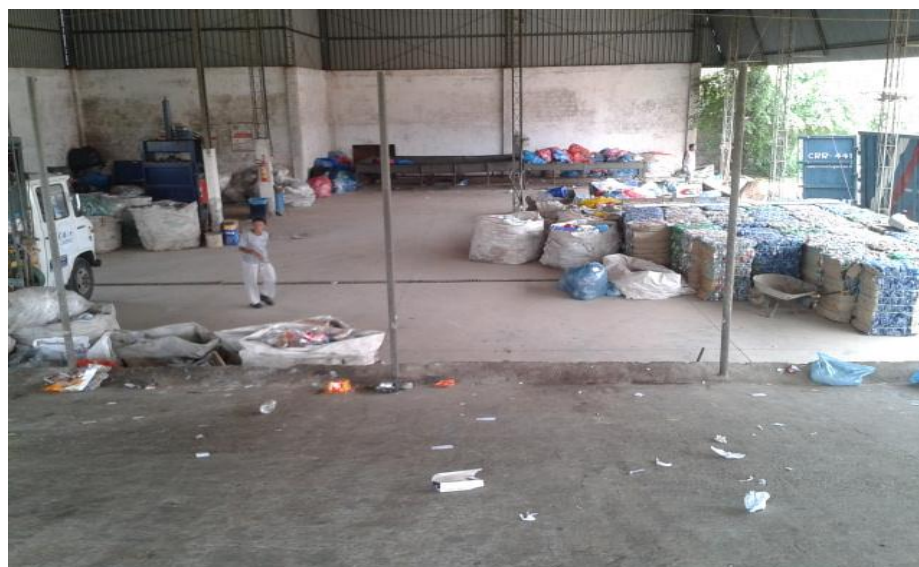


Figura 26 – Vista de cima da rampa, barras de ferro, e mais à frente diversos fardos.

O esquema simplificado a seguir permite uma melhor compreensão da rampa, como posto de trabalho no processo de separação dos materiais recicláveis (Figura 27).

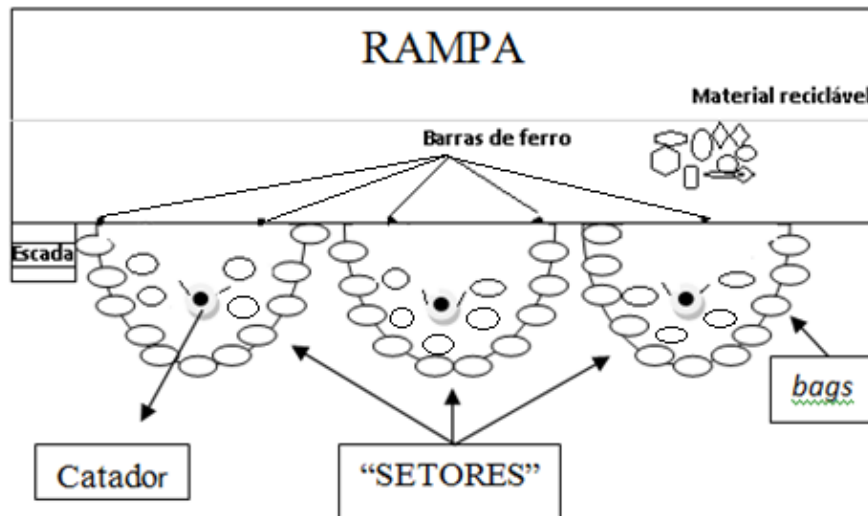


Figura 27 – Esquema simplificado do posto- RAMPA.

Geralmente os *bags* são dispostos em frente à rampa, arrumados um ao lado do outro formando um semi-círculo, e também alguns outros, à frente destes. Não existe uma sequência fixa nessa disposição, variando de catador pra catador. Porém, há uma lógica própria, adquirida ao longo do tempo por algumas das catadoras. De acordo com esta lógica, a disposição dos *bags* e sacos seria feita em função da quantidade e frequência do material. A seguir será descrito a disposição dos *bags* ou sacos no sentido anti-horário do “setor¹²”, conforme observado (Figura 27).

1. Próximo à rampa e de cada lado dos catadores são posicionados sacos grandes para acondicionar os sacos e sacolas plásticas de onde retiram o material a ser reciclado
2. *bag* para PET óleo
3. *bag* para Papelão (caixas em geral de tamanho pequeno)

¹² Setor: Denominação para o posto de trabalho, conforme exemplificado no esquema da figura 26.

4. *bag* para PP (embalagem de amaciante, de álcool, de xampu etc)
5. *bag* para PET incolor
6. *bag* para PET verde
7. Saco para vidro (garrafas inteiras)
8. Saco para sucata
9. *bag* para PET azul
10. *bag* para Tetra pak
11. Saco para Papel branco
12. Saco para Jornal
13. Saco para papel colorido
14. *bag* para Latinha de alumínio
15. Saco para Rejeito

Na atividade de separação, algumas considerações devem ser feitas:

Para que se obtenha o potencial de reciclagem e um produto final com qualidade, algumas medidas devem ser acatadas. Do papel branco, deve-se retirar possíveis espirais e a capa dura, caso esteja encadernado; do papelão, deve-se retirar possíveis plásticos que estejam junto deste; da garrafa PET, deve-se retirar a tampa, para que durante a prensagem não se acumule ar dentro desta, pois em função da pressão exercida sobre o material, a tampa poderia se soltar em algum estágio do processo e causar algum dano ao equipamento ou, mais crítico ainda, ao trabalhador.

O gráfico de atividade mostra em detalhe uma subdivisão do processo, onde se verifica uma série de operações expressas em função do tempo (Figura 28).

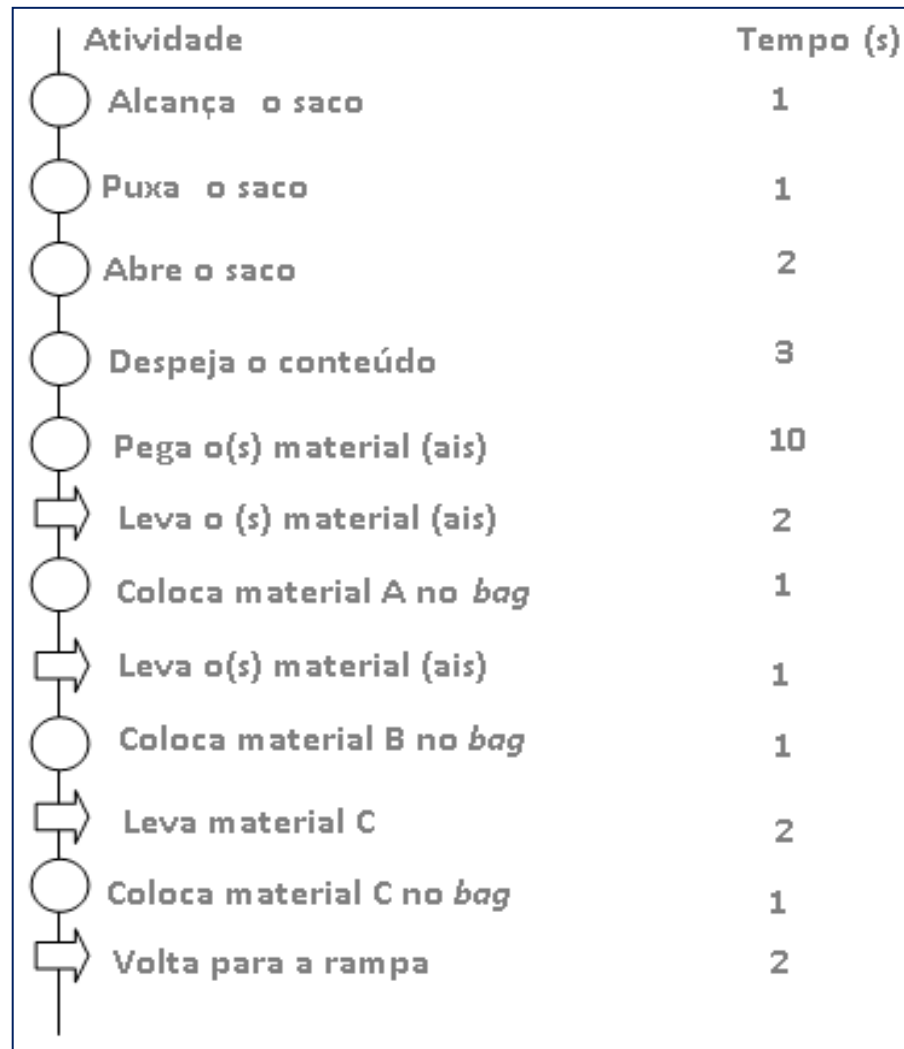


Figura 28 - Gráfico da Atividade para a separação na Rampa, Catadora A
Fonte: A autora, 2014.

Esse tipo de recurso pode ajudar a identificar as operações desnecessárias, passíveis de serem eliminadas, sem comprometer o processo. Constatou-se que foram realizadas pela catadora A, 8 operações e 4 transportes, num intervalo de tempo de 27s.

Após um período de 1 hora de realização do processo de separação na rampa, registrou-se uma parcela do produto final conforme as Figuras de 29 a 32.



Figura 29 – Material plástico e PET óleo



Figura 30 - Latinhas



Figura 31 – PET azul



Figura 32 – Plástico duro

Estes *bags* ou sacos são repostos à medida que atingem a capacidade máxima. É comum, ao realizarem a disposição para início da atividade, não colocarem a quantidade suficiente para o acondicionamento dos materiais a serem separados. Isto implica em paradas frequentes para buscar mais *bags* ou sacos.

Enfardamento – Essa etapa consiste em operações de prensagem e a formação do material compactável em fardos. A cooperativa possui uma prensa hidráulica vertical – Modelo PHV-150; N° de série – 519, a Tara é 1160 Kg e sua capacidade média horária é de 600-900 kg/h. Trabalha com uma tensão elétrica de 220V e Pressão Nominal de 120kgf/cm².

Duas catadoras são responsáveis pelo processo de prensagem e enfardamento. Elas arrastam os *bag* ou sacos até a prensa, se posicionam a frente desta e juntas levantam o saco ou *bag*, viram-no para que a abertura fique para baixo, permitindo que o material caia no interior da prensa, fecham e acionam o dispositivo para realizar o processo de prensagem. Repetem o movimento de levantar e realimentar a prensa até que o conteúdo compactado seja ideal para um fardo. Então colocam as fitas e o papelão¹³ para amarrarem e prenderem o material prensado formando o fardo (Figuras 33 e 34).



Figura 33– catadora operando a prensa



Figura 34 – fardo pronto

¹³ O papelão utilizado para formar o fardo é derivado das caixas, de preferência caixas grandes, pois suas partes servem como embalagem. São colocadas duas abas de papelão: uma em cima e outra embaixo. A amarração é feita com aparas de fitas (fitilhos), algumas vezes doadas pelos clientes.

Pesagem - Para a pesagem do material é utilizada uma balança eletrônica da marca Micheletti, modelo MIC1000H, série 1101473/2010 Classe III com capacidade máxima para 1000 kg. Ela fica ao lado direito da rampa (Figura 35).

Após a separação, basicamente todo o material é pesado. Aqueles que são compactáveis, como por exemplo, as latinhas e os PETs passam antes pelo processo de prensagem e enfardamento. Tanto os fardos, quanto os demais materiais que não são prensados como papel, papelão e o vidro são acondicionados e posicionados próximos à balança e posteriormente pesados. Esses valores são anotados e em seguida, esses produtos finais são alocados nos espaços destinados a estocagem para saída ao cliente.



Figura 35 - Balança eletrônica.

Armazenagem dos fardos - Os fardos e os materiais que não são enfardados são armazenados em diferentes locais, de acordo com a disponibilidade de espaço do galpão. As Figuras 36 a 39 apresentam os locais e as condições de armazenamento.



Figura 36 – fardos de Plástico filme



Figura 37 – Fardos de Latinhas



Figura 38 - Bags c/ PET Incolor e Sacos c/ PET verde



Figura 39 – Sacos c/ PET Incolor e PET azul

Depois de realizada a separação, o catador leva o material separado para a prensagem ou para a pesagem. Por fim, o material enfardado é estocado no seu local correspondente ou de acordo com a disponibilidade espaço, onde permanece até a expedição, que ocorre uma vez por mês, quando os clientes retiram o material do galpão. A divisão dos recursos é feita pelo método que os associados chamam de “divisão por

produtividade”, ou seja, o valor arrecadado é dividido de acordo com a quantidade coletada e dias trabalhado.

A Figura 40 apresenta o gráfico do fluxo do processo, desenvolvido para caracterização e avaliação do processo de seleção de RSU (materiais recicláveis). Ele contém sete fluxos de atividades caracterizados pelas atividades desempenhadas e necessárias para cada tipo de material. Os materiais representados no gráfico foram classificados em papel branco (PB), metais (ME), materiais plásticos (MP), plástico duro (PD), latas (L), vidros (V) garrafas PET (PET) Junto ao símbolo que indica transporte, há um código especificando o destino do material e a distância percorrida em metros.

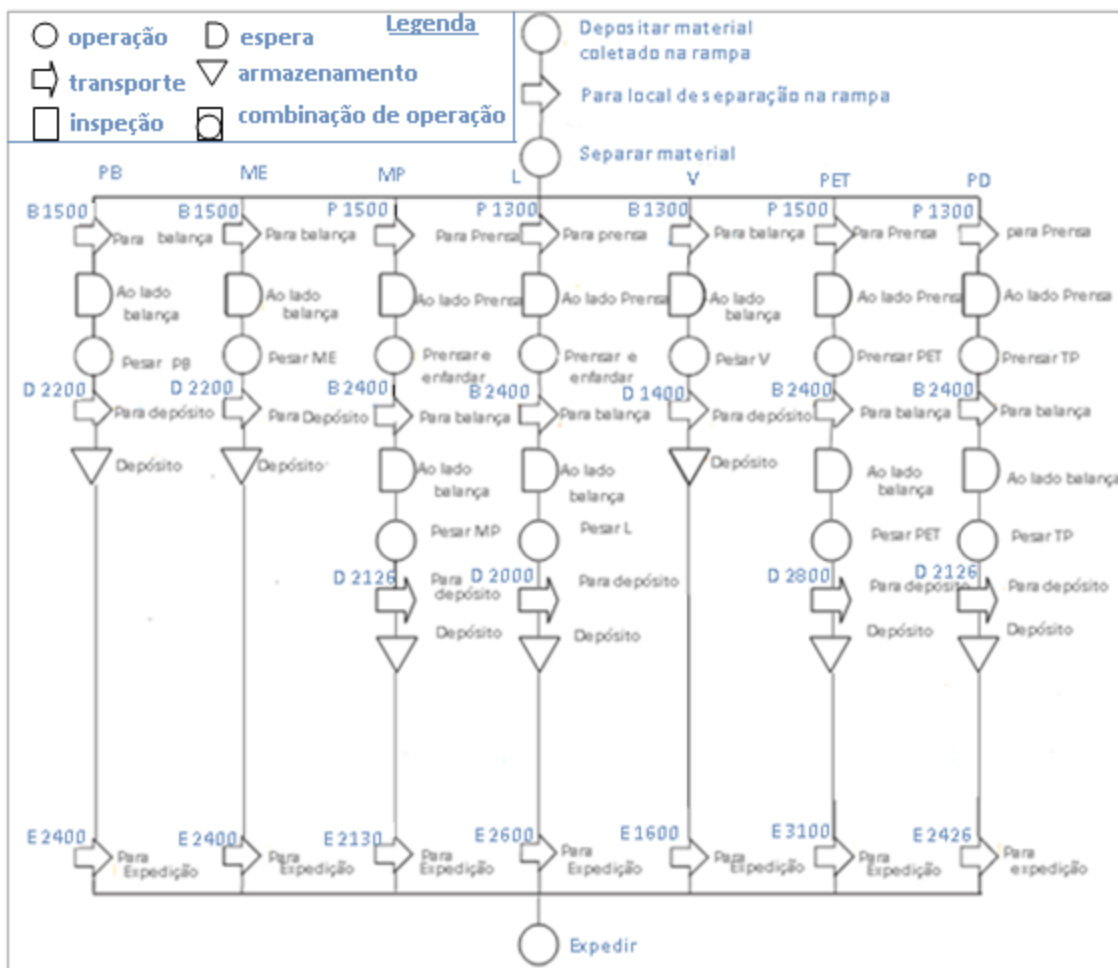


Figura 40 - Gráfico do fluxo do processo de separação dos materiais recicláveis da Coopcarmo
 PB: papel branco; ME: metais; MP: material plástico; L: Latinhas; V: vidro; PET: garrafas PET;
 PD: Plástico duro. Fonte: Coopcarmo, 2014.

A síntese das atividades que compõe o processo representado na Figura 40 está na Tabela 4.

Tabela 4 - Resumo das atividades

Resumo		
Tipo de Atividade	Quantidade	
Operações	14	
Inspeções	0	
Esperas	11	
Armazenagens	7	
Movimentação	Quantidade	Distância(m)
- Na rampa	1	2,00
- Para prensa	4	56,00
- Para balança	7	139,00
- Para Armazenagem	7	148,52
- Para Expedição	7	166,56
Total	26	512,08

Fonte: A autora, 2014.

Observa-se que as “esperas” (11) e as “movimentações/transportes” (26) ocorrem com grande frequência. Essas atividades além de não agregarem valor aos materiais separados aumentam o tempo de produção.

O mapofluxograma é um recurso que complementa o gráfico do fluxo do processo, uma vez que representa as diversas operações vinculadas ao caminho trilhado no interior do galpão. Permitindo algumas análises, por exemplo, com relação aos percursos, distâncias e sincronismo (Figura 41).

MAPOFLUXOGRAMA DO PROCESSO - COOPCARMO (2014)

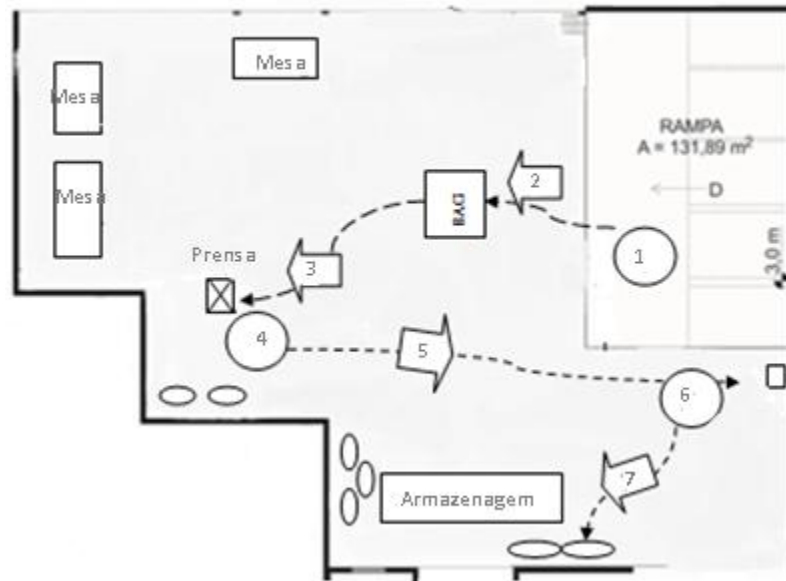


Figura 41 – Mapofluxograma do processo da Coopcarmo. Fonte: A autora, 2014.

Cientes - A meta da cooperativa é vender todo o material que conseguiu separar, e para que isso ocorra, ela precisa de clientes que comprem o seu produto final que servirá de insumo (reciclagem) para as indústrias e outros empreendimentos com foco na logística reversa ou ser reutilizado.

Atualmente, são três os seus clientes principais:

- Sr. Marcos (papel, papelão, tetra pak, PET)
- CRR (Papelão, Papel, Caixas, PET)
- Balprensa (latinhas, PET, Vidro)

A sua produção depende da quantidade coletada e do quantitativo de catadoras, apresentando valores que variam em torno de 16 a 20 toneladas por mês. A Tabela 5 fornece dados de produção e de venda referente a três meses intercalados (Set., Out., Nov.).

Tabela 5 – Produção e venda da cooperativa nos meses: Set. e Nov./2013 e Jan./2014

Material	Setembro (2013)		Novembro (2013)		Janeiro (2014)	
	Peso (Kg)	Preço (R\$)	Peso (Kg)	Preço (R\$)	Peso (Kg)	Preço (R\$)
Papelão 1	4.760	0,30	0	0,30	0	0,30
Papelão 2	2.000	0,32	5.610	0,32	6.663	0,32
Pap. Misto	1.980	0,12	1990	0,12	2.940	0,12
Pap. Branco	5.340	0,50	5.650	0,50	0	0,50
Plástico Br.	0	0,80	501,9	0,80	465	0,80
Plástico Col.	178	0,70	239,50	0,70	202	0,70
PP	864	0,55	730	0,55	678	0,55
Pco. F Br.	691	0,75	365	0,75	532	0,75
Pco. F Cl	1.416	0,55	855	0,55	764	0,55
Sucata	3.099	0,28	2.716	0,28	3.018	0,30
Total	20.328	7.912,99	18.657,4	7.334,15	15.262	5.095,86

Fonte: Coopcaro, 2014.

Os salários variam em função dos descontos incidentes sobre ele, tais como:

- Desconto de 20% (administração)
- Desconto de R\$15,00 (manutenção)
- Desconto do INSS (Variável com o sal.)

4.1.3 Experimentos

4.1.3.1 Descrição

Para realizar a avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis, utilizando o “sistema modular” foram feitos dois (2) experimentos, visando comparar duas situações distintas. No primeiro realizou-se a separação na rampa e seu respectivo registro, e, a seguir a pesagem do material separado. No segundo, realizou-se a separação na bancada, seu registro, e, a seguir a sua pesagem.

As formas de registro usadas nos experimentos foram filmagem, fotos e anotações sobre as quantificações de tempo de realização da atividade de separação, de material separado (pesagem) e caracterização do tipo de material dentre outros registros.

Os dois experimentos foram realizados no dia 24/03/2014, no período da manhã. Tiveram cada um, a duração de 1 (uma) hora e os lotes dos materiais separados foram diferentes. Participaram dos experimentos três (3) catadoras, que demonstraram interesse e disponibilidade para tal. Os filmes gerados foram analisados, para cada catadora, nas duas situações em 10%¹⁴ do seu tempo total, o equivalente a 6min; o suficiente para se extrair as informações necessárias à avaliação ergonômica e dos movimentos corporais.

Antes de iniciar os experimentos foi feita uma pré-atividade. Uma reunião da equipe com a liderança e as catadoras para os esclarecimentos sobre os procedimentos que seriam adotados e dirimir as possíveis dúvidas das trabalhadoras.

¹⁴ Amostragem do trabalho: determinação da porcentagem do dia de trabalho na qual o operário ou máquina trabalha (BARNES, 1977)

Peculiaridades dos Experimentos

RAMPA: método antigo

No primeiro experimento, o material já estava armazenado na rampa e era **puxado** para próximo do grupo de catadoras (3 pessoas) com o auxílio de um rodo, conforme a necessidade de realimentação.

BANCADA: Método novo

No segundo experimento, o material era **empurrado** com o auxílio de um rodo para a bancada, onde estavam posicionadas as mesmas 3 pessoas. Isso se repetiu sempre que era necessário realimentá-la.

4.1.3.2 Definição dos elementos do ciclo com os segmentos corporais envolvidos

No processo de separação de materiais recicláveis, os métodos utilizados podem ser decompostos em movimentos (habilidades motoras), identificados em um exame preliminar, que se repetem a cada ciclo. Nesses movimentos diversos segmentos corporais são solicitados. Esses movimentos foram definidos a partir dos elementos apresentados pela literatura no estudo de movimentos e de tempos (BARNES, 1977).

Cada ciclo do método usado na separação dos materiais pode ser composto pelos movimentos *pegar, levar, colocar e voltar*.

PEGAR

Estando a trabalhadora posicionada diante do material a ser selecionado O PEGAR consiste no ato de identificar o objeto e segurá-lo com uma das mãos ou ambas. Ele inicia-se quando a mão vazia movimentar-se em direção ao material, entra em contato com este, agarrando-o sob total controle.

LEVAR

Consiste no ato de transportar o objeto desde o ponto em que foram pegos até o local em que deverão ser soltos. O transporte pode ocorrer nas seguintes situações:

a) Quando o catador afasta-se da rampa ou bancada com o material para colocá-lo em local pré-estabelecido (*bags* ou sacos).

b) Quando o catador afasta seu braço/antebraço do corpo lateralmente ou frontalmente para alcançar o local onde será depositado o material, sem afastar-se da rampa ou bancada.

COLOCAR

Consiste no ato de depositar ou jogar o material em um contêiner específico. Soltar o material pode ocorrer nas seguintes situações:

a) Quando a mão começa a abandonar o material e termina quando o mesmo se separa completamente das mãos ou dos dedos para então cair em local pré-estabelecido (*bags* ou sacos).

b) Quando há o lançamento do material para que este caia no local pré-estabelecido (*bags* ou sacos).

VOLTAR

Consiste no ato de retornar a posição de pega após ter liberado o material no contêiner específico. Começa quando a catadora já sem o material nas mãos retorna a posição inicial para iniciar um novo ciclo.

O retorno à posição inicial ocorrerá em duas situações:

- Sem afastamento da posição inicial
 - a) Retornando de movimento lateral ou frontal do tronco
 - b) Quando apenas os membros superiores foram solicitados – movimento de braço/antebraço
- Com afastamento da posição inicial

Ocorreu deslocamento em uma ou mais direção

Atividade extra-ciclo: AEC

Foi possível verificar diversas atividades que não compõem o ciclo, consumindo tempos que poderiam ser usados na atividade de separação propriamente dita. Tais atividades serão consideradas como “extra-ciclo”. Embora seja contabilizado o tempo consumido, este não agrega ao tempo do ciclo.

- a) Tempo ocioso, isto é, quando a catadora permanece parada sem motivo aparente. Ela paralisa a atividade para ler algo no material, conversar etc.
- b) Tempo de espera, isto é, quando a catadora verifica que não há *bags* ou sacos suficientes e precisa buscar. Quando ela arrasta o *bag* ou saco, ajeita a boca do *bag* ou do saco para que o material não caia. Esses tempos foram considerados como demoras evitáveis, porém sem serem contabilizados no ciclo.

Para cada elemento (movimento) do ciclo são solicitadas diversas partes do corpo. Para a realização das tarefas, variadas **ações** são postas em prática, através do **organismo humano**, que por sua vez exerce **funções** que interferem no desempenho do trabalho a ser realizado. As principais funções são: neuromuscular, coluna vertebral, metabolismo, visão, audição e o senso cinestésico. Algumas funções se manifestam por movimentos e estes são específicos, inerentes aos segmentos corporais e articulações. Os segmentos corporais são decorrentes da estrutura articulada do corpo humano, pois cada junta do corpo pode fazer um movimento angular em uma ou mais direções, em torno de uma articulação (COUTO, 1995).

Nesta dissertação serão considerados os segmentos corporais que apresentam indicativos de carga nas articulações. São eles: braço/antebraço (B/AB); cabeça/pescoço (C/P); mão (M); pé (P); perna e tronco (Quadro 6).

Há uma correlação direta entre os segmentos corporais e as articulações. Os movimentos dos segmentos corporais incidem nas articulações¹⁵, numa ação integrada.

¹⁵ Articulações: são conexões naturais existentes entre dois ou mais ossos.

Quadro 6 - Correlação dos segmentos corporais e articulações

SEGMENTOS \ ARTICULAÇÕES	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco
Coluna cervical		X				
Cotovelo	X					
Joelho					X	
Ombro	X					
Punho	X		X			
Quadril					X	X
Tornozelo				X		

Fonte: A autora, 2014.

A Figura 42 mostra os movimentos realizados nas articulações pelos segmentos envolvidos.

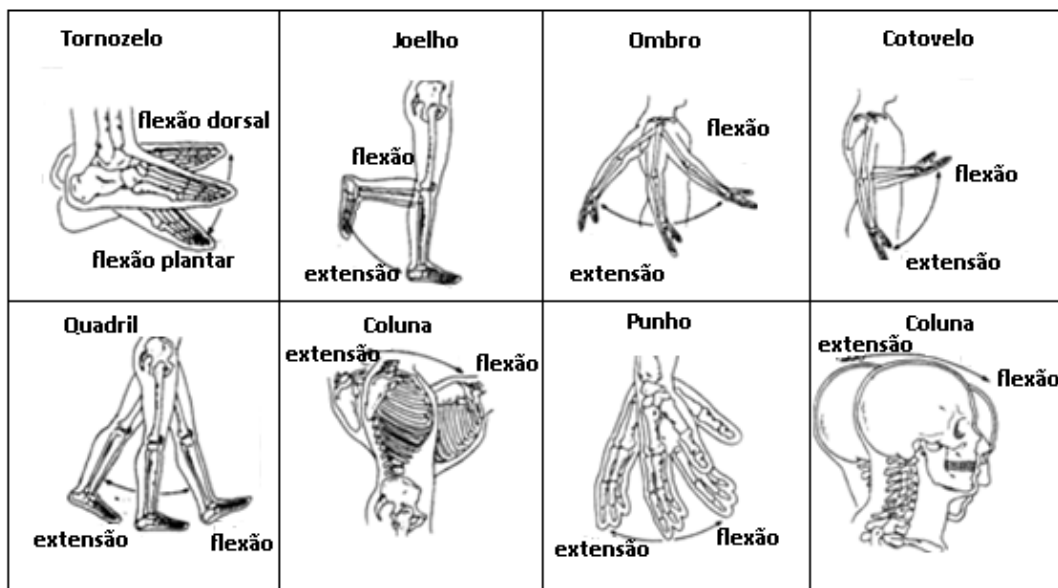


Figura 42 – movimentos nas articulações realizados pelos segmentos Fonte: www.fisiobauru.com.br

As lesões podem ocorrer de acordo com a carga e a quantidade de vezes que as articulações são demandadas para realizar os movimentos.

As figuras a seguir permitem uma melhor compreensão da bancada, como posto de trabalho no processo de separação dos materiais recicláveis para a situação proposta (Figuras 43 e 44).

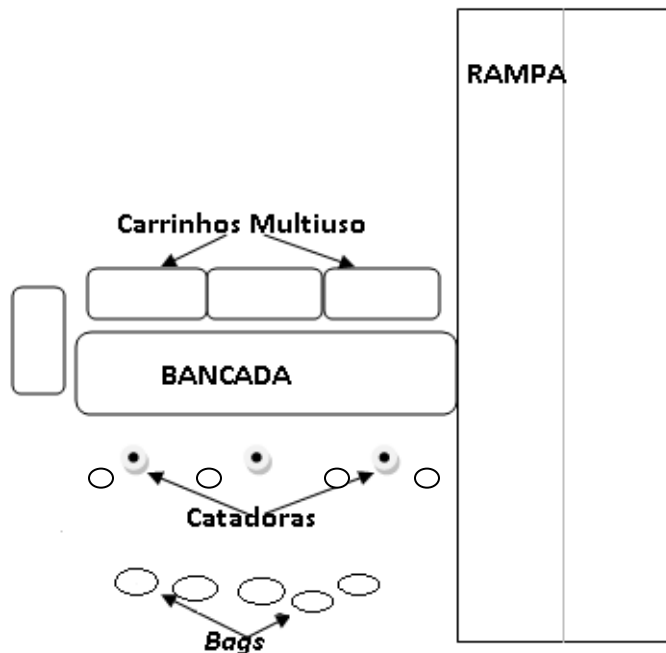


Figura: 43 – Esquema simplificado do Posto-BANCADA. Fonte: A autora, 2014.



Figura 44 – Catadoras no posto- BANCADA. Fonte: A autora, 2014.

4.1.3.3 Síntese dos resultados dos experimentos na Coopcarmo

Serão apresentadas as tabelas referentes aos experimentos descritos no item 4.1.3.1. A Tabela 6 apresenta o tipo de material com suas quantidades correspondentes nas duas situações de separação: na bancada e na rampa.

Tabela 6 – Tipo de material e quantidade separada por situação: Bancada e Rampa

Material	Bancada (Kg)	Rampa (Kg)
Papelão Colorido	10,0	26,5
Jornal	18,5	16,0
Vidro	11,0	13,5
Latinha (Al)	2,5	10,0
Plástico PP	2,5	3,0
Pet óleo	0,5	1,0
Pet branco	13,0	7,0
Pet verde	3,5	2,5
Pet azul	0,5	1,5
Papelão	5,0	5,0
Sucata	6,5	4,0
Filme colorido	2,5	2,5
Tetra pack	6,0	4,0
Papel branco	0,5	3,0
Plástico duro	7,5	6,0
Filme branco	1,0	Não ocorrência
Rejeito	19,5	18,0
Total	110,5	123,5

Fonte: Coopcarmo, 2014.

Observa-se que a quantidade de material separado na situação rampa foi maior que na situação bancada. Cabe esclarecer que a situação rampa é a forma a qual o grupo está acostumado a separar e que foi a primeira vez que o grupo separou material na situação bancada, sem que houvesse ocorrido treinamento anterior.

Na Tabela 7 são mostrados de forma resumida, para cada catadora, os ciclos observados com os tempos de duração, os movimentos correspondentes e os segmentos corporais solicitados e as atividades “extra-ciclo” (AEC) para as situações “separação na bancada” e “separação na rampa”. As informações detalhadas de cada catadora sobre os ciclos analisados nas filmagens estão no Apêndice D.

Tabela 7 - Síntese dos ciclos observados com os tempos de duração, os movimentos correspondentes e os segmentos corporais solicitados, e as atividades “extra-ciclo” para as situações “separação na bancada” e “separação rampa” para cada catadora.

CATADORA	SITUAÇÃO																							
	CICLOS BANCADA											CICLOS RAMPA												
	TOT	SA	CA	DM	AEC		SCS						TOT	SA	CA	DM	AEC		SCS					
					TOT	DM	B/AB	C/P	M	PÉ	PRN	TRC					TOT	DM	B/AB	C/P	M	PÉ	PRN	TRC
A	26	20	6	8,0	7	19,4	103	87	103	14	14	39	17	5	12	17,5	9	10,2	64	41	64	28	30	52
B	28	20	8	12,9	2	5	112	78	112	17	17	46	10	3	7	15,1	9	26,5	40	35	40	16	17	27
C	53	52	1	6,0	6	4,8	212	152	212	10	12	93	18	3	15	17,5	10	7,4	72	70	72	46	45	53

Fonte: A autora, 2014.

Legenda:

$$TOT_C = \sum \text{dos ciclos} \quad (1)$$

$$TOT_{AEC} = \sum \text{das AEC} \quad (2)$$

$$DM_C = (\text{Tempo de observação} - \text{Tempo de AEC}) / TOT_C \quad (3)$$

$$DM_{AEC} = (\sum \text{dos tempos de AEC}) / TOT_{AEC} \quad (4)$$

DM_C – Duração média do ciclo; DM_{AEC} – Duração média da Atividade Extra Ciclo; SA – Sem afastamento; CA – Com afastamento; SCS – Segmentos corporais solicitados; B/AB – Braço e ante braço; C/P – Cabeça e pescoço; M – Mão; PRN – Perna; TRC – Tronco.

4.2 Análise dos resultados do processo de separação

A análise da produção apresentada ficou restrita a etapa de separação do processo de trabalho da cooperativa. A escolha desta etapa se justifica por pelo menos três motivos. A separação é a atividade principal que motiva a existência da cooperativa; segundo porque é a mais crítica, necessitando de maior controle e onde há evidência de possíveis danos à saúde do trabalhador e por último, porque foi introduzida uma inovação técnica, objeto de análise desta dissertação.

A demanda para o referido estudo ergonômico do processo de separação de materiais recicláveis analisado surgiu a partir de observações do modo de trabalho do grupo e de conversas informais com as catadoras.

A análise foi feita através das informações obtidas nas observações de campo e nos experimentos realizados, considerando as duas situações estudadas RAMPA E BANCADA.

4.2.1 Análise ergonômica na situação RAMPA

4.2.1.1 Análise ergonômica da atividade

Conforme o gráfico de atividades apresentado anteriormente para a situação RAMPA foram mostradas 12 ações realizadas pela catadora para completar um ciclo (Figura 28). Essas ações são influenciadas pelas características do posto de trabalho (Figura 27) onde se constatou que existe uma lógica e um planejamento desse posto, porém na prática, é baixo o rendimento do trabalho quando comparado com a situação BANCADA, em termos da duração do ciclo e do número de ciclos realizados dentro do mesmo período de tempo. Além disso, a excessiva movimentação da catadora e as posturas por ela adotadas podem acarretar prejuízos a sua saúde (fadiga e lesões nas articulações do corpo)

Observou-se também que as atividades extra-ciclo (Tabela 6) são efeitos do planejamento, o seu percentual em relação à quantidade de ciclos realizados é alto, não agregando valor a produção (não há separação), devendo, portanto, serem reduzidas ou quando possível, eliminadas.

4.2.1.2 Análise do movimento corporal

Na Figura 45 vê-se o ciclograma de um ciclo de movimento na rampa. Um ciclo de movimento é considerado o conjunto de ações motoras que a catadora realiza, desde o instante em que pega um objeto, até o instante em que, após ter depositado, chega à posição inicial para pegar o próximo.



Figura 45 – Ciclogramas do movimento corporal do posto RAMPA

Como se pode constatar no ciclograma da Figura 45 no posto “RAMPA” todas as etapas de movimento aparecem de forma bem marcada.

No PEGAR a catadora tende a permanecer com o plano corporal frontal voltado para a rampa por toda a sua duração, que vai do instante 1 até o 4. Para pegar objetos posicionados diretamente à sua frente ela combina os movimentos de extensão de cotovelo e flexão de ombro. Quando os objetos a serem pegos estão posicionados à sua esquerda ou à sua direita a catadora tende a associar os movimentos de extensão e flexão horizontais de ombro. É possível que em alguns casos, diante dessa última situação, ao invés de realizar os movimentos de extensão e flexão horizontal faça rotações laterais de coluna vertebral, o que poderá acontecer devido a dois fatores: a) Fadiga muscular ou b) Instalação de algum tipo de lesão no ombro.

Em termos dinâmicos, em qualquer dos comportamentos adotados, o ato de entender o membro superior tende a aumentar os torques gerados por esse seguimento corporal nas articulações das cadeias cinemáticas envolvidas, notadamente no ombro e na coluna vertebral. A magnitude da carga gerada sobre estas articulações será diretamente proporcional à magnitude de massa a ser transportada e a distância que essa massa se encontra do corpo da catadora.

Na etapa de LEVAR a catadora faz um giro de 180° com todo o corpo e fica de frente aos contêineres, que neste posto ficam posicionados às suas costas, e por vezes caminha até próximo deles. É possível que aconteça da catadora fazer movimentos de coluna ao invés de girar todo o corpo. Isto tenderá acontecer principalmente quando o nível de fadiga atingir magnitude significativa. Nessas condições a rotação de coluna tende a ser o movimento de maior poder deletério uma vez que cursa com um aumento significativo da pressão intradiscal.

No COLOCAR a catadora está diante dos contêineres e deixa o objeto cair dentro deles. É de se esperar, principalmente quando o cansaço começa a tomar conta, que ela ao invés de caminhar até próximo ao contêiner e deixar o objeto cair simplesmente gira, ou o corpo ou a coluna, e lança o objeto ao contêiner.

Em termos de dinâmica o efeito de carga articular e muscular é semelhante ao que decorre no pegar, porém o quadro é agravado se girar a coluna, ao invés de girar o corpo, e/ou lançar os objetos ao invés de se aproximar do contêiner e deixá-lo cair.

No VOLTAR, a catadora retorna a posição inicial para começar um novo ciclo.

4.2.2 Análise ergonômica na situação BANCADA

4.2.2.1 Análise ergonômica da atividade

Conforme o gráfico de atividades apresentado a seguir (Figura 46), para a situação BANCADA, foram mostradas 9 ações realizadas pela catadora para completar um ciclo. Considerando que mesmo que a bancada seja alimentada pela rampa, o número de ações realizadas pela catadora para completar um ciclo foi menor em relação à situação RAMPA. Reiterando a importância do planejamento do posto de trabalho, o arranjo físico adotado com a bancada, onde os *bags* foram alocados à frente (nos carros multiuso), ao lado (entre as catadoras) e eventualmente atrás, teve influência direta na redução das atividades extra-ciclo (ver Tabela 7) acarretando diminuição do tempo de um ciclo e incremento da quantidade de ciclos, além de haver menos deslocamentos, concentrando a movimentação nos membros superiores.

Essa situação também evitou que a catadora adotasse posturas prejudiciais, que podem comprometer principalmente a coluna, em função dos giros constantes necessários para ir até o local de colocação do material separado, conforme evidenciado na situação RAMPA, além de permitir que haja alternância do posicionamento durante a separação, isto é, hora em pé e hora recostada em banquetas, reduzindo a pressão nos membros inferiores.

Os carros multiuso também tiveram um papel fundamental para a redução do ciclo. Destinam-se a acomodação de *bags*, para auxiliar o módulo 3 na recepção do material separado, e na sua locomoção dentro da área produtiva da organização, em todas as etapas do processo de separação e enfardamento.



Figura 46 - Gráfico da Atividade para a separação na BANCADA, Catadora A
Fonte: A autora, 2014

São observadas seis operações e três transportes, num tempo de ciclo de 20s.

4.2.2.2 Análise do movimento corporal

Nas Figuras 47, 48, 49 e 50 são apresentados os ciclogramas de movimento no posto BANCADA.

Nesta situação observa-se uma primeira diferença entre os dois postos em exame. A configuração física do posto de trabalho BANCADA, que é diferente do posto RAMPA, demanda diferentes ações motoras das catadoras em relação à RAMPA. Se levarmos em conta que a ação corporal repetitiva constitui uma importante causa para instalação de lesões osteomioarticulares, um posto de trabalho que demanda variabilidade corporal motora por parte da trabalhadora tende a ser menos prejudicial. Uma primeira e importante diferença entre o posto RAMPA e o BANCADA é que neste último os contêineres ficam distribuídos pelo espaço de trabalho, alguns se localizam a frente da catadora e da bancada, outros ao lado da catadora e alguns atrás da catadora. O número de contêineres posicionado à retaguarda da catadora é consideravelmente menor no posto bancada.

Na Figura 47, vê-se o ciclograma dos movimentos corporais utilizados para trabalhar no posto BANCADA visando acondicionar os objetos em container posicionado atrás da bancada (a frente da catadora). Percebe-se que neste caso as etapas LEVAR e COLOCAR quase se confundem, pois que, na verdade, o objeto é lançado e não exatamente colocado. Nesse caso a catadora tende a fazer uma ligeira inclinação anterior de tronco, sendo que a dimensão do grau de inclinação será diretamente proporcional a distância entre o container e ela, e inversamente proporcional ao comprimento de seus membros superiores. Seja como for a inclinação anterior de tronco, nas condições apresentadas, é menos danosa que as rotações de coluna.

O fato de estender o membro superior adiante, por meio de extensão de cotovelo e flexão de ombro, implica na geração de torque no ombro e nas intervertebrais. Porém nestas condições a demanda por flexões e extensões horizontais de ombro é bem menor.



Figura 47 – Ciclograma de movimento corporal com os *bags* à frente da catadora C

Nas figuras 48 e 49 veem-se os ciclogramas de movimentos corporais quando os containers estão posicionados à direita e à esquerda, respectivamente, da catadora C.



Figura 48 – Ciclograma de movimentos corporais com os *bags* à direita da catadora C



Figura 49 – Ciclograma de movimento corporal com os *bags* à esquerda catadora C

Observe-se que com essa disposição a catadora realiza rotação de coluna para o lado em que o container se encontra.

Finalmente na figura 50 vê-se o ciclograma dos movimentos corporais quando o container está posicionado entre a catadora e a bancada. Observa-se que a movimentação de membros superiores é substancialmente pequena e como está catando objetos de pequena massa, no caso são papéis, ela repete a pega várias vezes antes de COLOCAR no container.

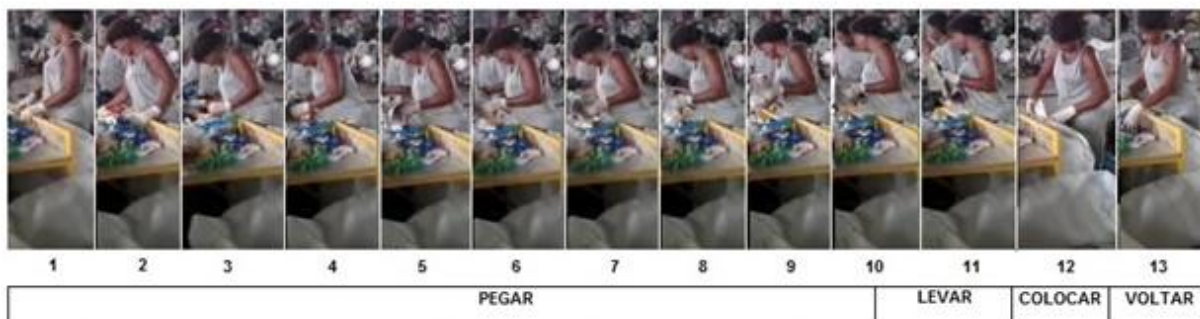


Figura 50 – Ciclograma de movimento corporal com o saco fixo entre a bancada e a catadora C

4.2.3 Análise comparativa das ações corporais e dos impactos à saúde das catadoras no postos RAMPA x BANCADA

Quadro 7 - Ações corporais e impactos à saúde das catadoras no postos RAMPA x BANCADA.

MOVIM ^{TOS} DO CICLO	SITUAÇÃO	
	AÇÕES CORPORAIS/ IMPACTOS - BANCADA	AÇÕES CORPORAIS / IMPACTOS – RAMPA
PEGAR	<p>Ações: Movimentos de extensão dos MS; flexão C/P e leve inclinação do tronco (ações repetitivas)</p> <p>Impactos: lesões osteomioarticulares nos MS e C/P.</p>	<p>Ações: Movimentos de extensão cotovelo e flexão horizontal do ombro; rotações laterais da coluna vertebral (por fadiga ou lesão no ombro).</p> <p>Impactos: lesões na coluna e ombro.</p>
LEVAR	<p>Ações: Movimentação pequena dos MS (para frente); inclinação anterior do tronco (para lançar objetos); rotação da coluna (lados direito e esquerdo).</p> <p>Impactos: menos danos de lesões na coluna (por rotação) e no ombro (por flexão e extensão).</p>	<p>Ações: Giro de 180° de todo o corpo; caminhar; movimentos de coluna, substituindo a rotação do corpo (por fadiga).</p> <p>Impactos: lesão da coluna por pressão intradiscal.</p>
COLOCAR	<p>Ações: Movimentos dos MS e tronco.</p> <p>Impactos: NI*</p>	<p>Ações: Movimentos de extensão cotovelo; caminhar; movimentos de giro do corpo e da coluna (por fadiga) e lançar objeto.</p> <p>Impactos: lesão na coluna</p>
VOLTAR	<p>Ações: Movimentos dos MS e tronco.</p> <p>Impactos: NI*</p>	<p>Ações: Caminhar</p> <p>Impactos: NI*</p>

Fonte: A autora, 2014 *NI: Não identificado.

O Quadro 7 permite verificar que na situação bancada as ações corporais reduzidas e os impactos na saúde das catadoras apresentam um nível de comprometimento menor em relação à outra situação. Com o aperfeiçoamento do arranjo físico deste posto de trabalho, melhorias e padronização do método de separação e treinamento das catadoras os impactos serão eliminados ou reduzidos.

4.3 Recomendações

Serão tecidas recomendações para a melhoria da atividade na organização estudada, visando preservar a saúde e elevar a produtividade. Para tal, serão considerados o arranjo físico da estação de separação, o método de trabalho a ser utilizado e a qualificação dos trabalhadores. Embora, essas questões estejam sendo discutidas separadamente, estão interligadas.

4.3.1 Arranjo físico

Para essa atividade, a separação, é recomendável um arranjo físico cuja(s) postura(s) adotada(s) em longo prazo, não implique(m) em danos a saúde do trabalhador. Que considere as questões relacionadas aos mobiliários, quanto à altura, áreas de alcance dos objetos, ângulo de visão e também à disposição dos diversos recipientes (*bag* e/ou sacos) onde serão depositados os materiais selecionados, levando-se em conta as distâncias e os movimentos envolvidos. Todas essas considerações atendem aos princípios de economia de movimentos sugeridos por BARNES (1977).

Consoante com o exposto anteriormente, recomenda-se que a atividade de separação seja realizada utilizando-se o novo arranjo físico. Embora os experimentos (RAMPA e BANCADA), em relação às quantidades de materiais separados (Tabela 6), tenham apresentado resultados não favoráveis à bancada, os mesmos experimentos mostraram que o módulo bancada pode ser a melhor alternativa para o arranjo físico da separação, pois além de reduzir a duração média do ciclo (Tabela 7) diminui consideravelmente a frequência das AECs. Tal arranjo possibilitou encurtar as distâncias percorridas e também suprimir algumas movimentações, pois diferente do arranjo físico já adotado, alguns *bags* e

sacos foram alocados à frente e ao lado do catador. Este arranjo pode ser melhorado, à medida que seja eliminada a colocação de *bags* atrás do catador, que esses *bags* sejam acondicionados nos carros multiuso, e que esse módulo pode ser integrado a outros em diferentes configurações.

4.3.2 Método de trabalho

Como previamente foi ressaltado, há uma relação entre as questões abordadas. Considerando-se que o método de trabalho em alguns casos pode ser o resultado do ambiente no qual se processa, assim como dos recursos disponíveis. Nessa concepção, é possível através da introdução de um novo arranjo físico, promover mudanças significativas na maneira de realizar o trabalho.

Recomenda-se:

1. Elaboração de um roteiro com a relação dos materiais que serão separados;
2. Uma padronização na alocação dos *bags* ou sacos; priorizando-se aqueles materiais que apresentam maior frequência e quantidade;
3. A Identificação dos recipientes para facilitar na hora de depositá-los;
4. Que a separação seja efetuada em dois estágios: No primeiro, uma separação “grosseira”, onde cada catador ficará encarregado de separar uma categoria de material (Quadro 5) de acordo com sua composição, sem se preocupar, por exemplo, com a cor ou outras especificações. No outro, a separação será “refinada” de acordo com as especificações do material anteriormente separado no primeiro estágio. Esse método pode trazer como vantagens a redução do tempo total de separação de um lote, bem como a exigência de uma carga cognitiva reduzida, à medida que o trabalhador se concentra na identificação e separação de um número menor de categorias de materiais;

5. Que haja uma autocorreção na postura quando inadequada e alternância com o uso de banquetas reguláveis, desde que façam parte de um sistema composto pela bancada, evitando incompatibilidades de uso;
6. A realização de intervalos de 3 a 5 minutos a cada 2 horas de trabalho, para minimizar os efeitos do trabalho repetitivo.

4.3.3 Qualificação dos trabalhadores

As recomendações apresentadas tanto para o arranjo físico, quanto para o método de trabalho estão articuladas, devendo ser adotadas de forma conjunta com as medidas propostas para a capacitação dos catadores. Tais medidas poderão envolver cursos práticos e/ou oficinas voltadas para o planejamento e execução do trabalho, respeitando-se o saber desse trabalhador, adquirido através da sua vivência. O conteúdo e o método pedagógico deverão se basear, com as adaptações necessárias, no método construtivista onde se parte da própria realidade e a construção é feita em conjunto com quem está aprendendo (FREIRE, 1983).

Observou-se que somente duas pessoas sabem operar a prensa usada para compactação e enfardamento dos materiais separados. É recomendável que outros catadores também aprendam a operar esse equipamento, a fim de garantir a continuidade da produção, caso as duas pessoas atualmente encarregadas estejam impossibilitadas de fazê-lo.

CONCLUSÕES

A análise do setor de separação (triagem) de materiais recicláveis de uma cooperativa localizada no estado do Rio de Janeiro foi objeto deste estudo. Foram abordados os pressupostos básicos sobre a questão dos resíduos sólidos, incluindo as relações entre produção, consumo e geração de resíduos, conceitos e modelos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. O processo de catação com recicláveis, culminando na organização dos catadores em cooperativas autogestionárias e seus aspectos no âmbito da economia solidária e da tecnologia social como um atendimento as necessidades de uma categoria menos favorecida.

A implantação da PNRS como propulsora da atividade dos catadores, doravante o seu reconhecimento, regulamentação e classificação segundo a CBO. Além de uma abordagem quanto às legislações pertinentes as cooperativas e aos catadores de materiais recicláveis.

Foi feita uma análise ergonômica considerando o método de trabalho e arranjo físico utilizados normalmente e também uma análise após a inserção de uma bancada construída em consonância com os fundamentos ergonômicos e de economia dos movimentos.

Os principais procedimentos metodológicos, a partir dos quais se operacionalizou a pesquisa foram a pesquisa bibliográfica com levantamento do estado da arte, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e alguns modelos esquemáticos da engenharia de métodos complementando a AET, nas etapas referentes à tarefa e as atividades.

A viabilidade do uso de filmagens no processo da cronoanálise mostrou que essa é uma metodologia precisa, pois além de se obter os tempos da operação é possível relacioná-los com o método de trabalho, bem como com o ambiente e o posto de trabalho no qual o operador esta inserido. O monitoramento do processo é crucial para o bom conhecimento do mesmo. Uma vez diagnosticadas as causas especiais, tem-se um processo ajustado e estável.

O processo atual de separação na rampa é deficitário, demorado e cansativo, deixa os catadores com dores nas costas e na coluna, além de existirem muitas perdas de tempo

por transporte de materiais sem que agregue valor aos produtos, por conta da distância em que ficam os recipientes destinados para o acondicionamento do material separado. A catadora muitas vezes tem que sair do seu local para levar o material até o *bag* e em outros momentos, precisa sair do local para pegar o material que caiu no chão ou no *bag* errado, porque ela prefere jogar o material a ir perto do recipiente destinado para tal. É necessário um arranjo físico adequado; planejado de acordo com as questões relacionadas a gasto de tempo, redução de esforço, sequência de atividade, prioridades de atividades, proximidades de equipamentos, entre outros.

As recomendações para a melhoria da atividade na organização estudada visam preservar a saúde e elevar a produtividade. Elas foram elaboradas, considerando o arranjo físico, método de trabalho e qualificação dos trabalhadores. Embora, essas questões tenham sido discutidas separadamente, as mesmas estão interligadas. Para as alterações no posto de trabalho, faz-se necessário e é relevante a participação do trabalhador, suas opiniões, sugestões ou até mesmo críticas devem ser consideradas, visto que é ele quem interage diretamente com o ambiente e os meios de produção.

O trabalhador será tanto mais produtivo quanto mais satisfeito e motivado no trabalho ele estiver; parte dessa satisfação e motivação depende das condições de trabalho em que ele desenvolve suas atividades. A forma como sua participação é considerada na busca e solução dos problemas, também interfere, pois existe uma relação direta entre produtividade, satisfação e motivação. A postura adequada é um dos fatores a ser considerado para que a relação citada seja harmoniosa. Desse modo, as atividades devem ser realizadas sem sobrecarga nos segmentos corporais e com menor gasto energético durante o trabalho.

Fica evidente que a produtividade depende diretamente do modo de realizar uma tarefa. Justamente por ser executada por diferentes pessoas, com ritmos e habilidades distintas, os resultados obtidos poderão ser diversos. Entretanto, uma padronização desse modo de trabalho seria uma solução viável e eficiente.

Como trabalhos futuros, incentiva-se realizar novos experimentos a fim de confirmar a eficácia da bancada (mesa de separação) no processo de separação, controlando outras variáveis que não foram consideradas nos experimentos como, por exemplo, a

quantidade e o tipo de material separado por catador. Outro estudo poderá investigar a influência da bancada em todas as etapas do processo quanto aos ganhos na produção e comparar com a situação atual (rampa). Por último sugere-se a realização de um futuro estudo que aperfeiçoe o arranjo físico, padronize um método de trabalho e avalie os esforços nas articulações em função dos movimentos corporais que serão realizados durante a separação dos materiais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. C. A “cultura do lixo”, seus estigmas e relações com coletores de materiais recicláveis. Artigo apresentado no XV Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste e Pré-Alas. Brasil. Teresina. UFPI, 2012. Disponível em: <http://www.sinteseeventos.com.br/ciso/anaisxvciso/resumos/GT30-11.pdf>. Consultado em: 20 julho 2013.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013. São Paulo, 2013. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. acesso em 13/11/14.

BARBIERI, J. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BARBOSA, L. **Cooperativas articuladas em rede e o mercado: o sucesso das estratégias da Cooperação Cooperativa Mondragón**, Revista Espaço Acadêmico – nº 70 - Março 2007 – mensal- Ano VI, ISSN/519.6186.

BARNES, R.M. *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho*. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BATISTA, L. A. Introdução à descrição e análise de habilidades motoras. LaBiCoM/IEFD/UERJ: Rio de Janeiro, 2000.

BESEN, G. R. Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na região metropolitana de São Paulo: desafio e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, 2006.

BESEN, G. R. **Sustentabilidade dos Programas de Coleta Seletiva com Inclusão Social: Avanços, Desafios e Indicadores**. In: IV Encontro da ANPPAS, 2008, Brasília. Mudanças Ambientais globais- A contribuição da ANPPAS ao debate, 2008. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT6-403-135-20080509143212.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília: DOU, 26/04/2001.

BRASIL. Decreto nº 5.940 de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília: DOU, 25/10/2006.

BRASIL. Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010. Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo, criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. Brasília: DOU, 24/12/2010.

BRASIL. Decreto nº 40.645, de 8 de março de 2007. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Órgão Oficial, 2007a. Disponível em: <<http://www.coletasolidaria.gov.br/menu/legislacao/Decreto%2040.645%20-%20RJ.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2013.

BRASIL. Lei 9.795 de 27/04/99. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 11 abr. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e dá outras providências. Brasília: DOU, 08/01/2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Brasília: DOU, 03/08/2010.

BRASIL. Lei nº 12.690, de 19 de Julho de 2012 – Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalhadores; institui o Programa Nacional de Fomento à Cooperativa de Trabalhadores – PRONACOOOP; e revoga o parágrafo único do art.442 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto – Lei nº 5.452, de 1º de Maio de 1943.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Lei dos Consórcios Públicos Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. acesso em 12 de agosto de 2013.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Brasília: DOU, 02/09/1981.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 397, de 09 de outubro de 2002. Aprova a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO. Brasília: DOU, 10/10/2002.

BRASIL. Senado Federal. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: DF, 1988. BRASIL. 140p.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2000. 2. ed. São Paulo: IPT/ CEMPRE.
Pesquisa Ciclosoft 2008. Disponível em www.cempre.org.br. Acesso em 13 de novembro de 2013.

COCKELL, Fernanda Flávia. CARVALHO, Angela Maria Carneiro de. AMAROTTO, João Alberto. BENTO, Paulo Eduardo Gomes. *A Triagem de Lixo Reciclável: Análise Ergonômica da Atividade*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo, 2004.

COUTO, H. A. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

CUNHA, M. R. R. L. **Eu vivo do lixo**: a identidade dos catadores de materiais recicláveis de Goiânia. Artigo apresentado no *IV Simpósio de Lutas Sociais na América Latina*. UEL, Londrina, 2010. Disponível em: http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/anais_ivsimp/gt5/16_MarinaRoriz.pdf. Acesso em: 20 set. 2013.

DAGNINO, R. P. A tecnologia social e seus desafios. In: RTS. Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAMÁSIO, J. Impactos socioeconômicos e ambientais do trabalho dos catadores na cadeia da reciclagem. Brasília: MDS/Pangea, 2010 (Relatório Final).

DEMAJOROVIC, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. Disponível em http://scholar.google.com.br/scholar?q=A+evolu%C3%A7%C3%A3o+dos+modelos+de+gest%C3%A3o+de+res%C3%ADduos+s%C3%B3lidos+e+seus+instrumenos&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5. Acesso em 10 de agosto de 2013.

DONSKOI, D. D., ZATSIORSKI, V. Biomecânica de los ejercicios físicos. Habana: Pueblo y Educaion, 1985.

EIGENHEER, E. Lixo e Vanitas: considerações de um observador de resíduos. Tese de Doutorado em Educação. UFF/RJ; 1999.

FÉ, C. F. C. M., FARIA, M. S. Catadores de resíduos recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. in: Zanin, M., Gutierrez, R. F. (orgs.). *Cooperativas de catadores: reflexões sobre práticas*. [e-book] São Carlos: Claraluz, 2011. Disponível em:

<http://www.editoraclarluz.com.br/upload/produto/5c7a073d32f7f3533a0d886b374b3873.pdf>. Acesso em 23 de julho de 2013.

FRANCESCHINI, G.; M. Maria Lúcia Teixeira; RIBEIRO, C.L. **Economia solidária e autonomia social**: contribuições do trabalho de catadores/as de resíduos para sustentabilidade socioambiental. In: V Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2010: Florianópolis. V Encontro Nacional da ANPPAS, 2010.

FREIRE, P. *Educação como Prática da Liberdade*, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.
GONÇALVES, M. A. **O trabalho no lixo**. Tese (Doutorado em Geografia) – FCT/UNESP, Presidente Prudente: UNESP, 2006.

GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. (Orgs.). *Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores*. n 31. São Paulo: Pólis, 1998.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo**: a Prática da Ergonomia. São Paulo: Edgard Bluncher, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000*. Departamento de Populações e Indicadores Sociais, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de junho 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008 (IBGE, 2010)* em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabzip.shtm>. Acesso em 03/11/2014.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. *Relatório Situacional. Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável*. Brasília, 2013. Disponível em http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacaosocial_mat_reciclavel_brasil.pdf acesso em 03/11/2014.

ITS - Instituto de Tecnologia Social. **Caderno Tecnologia Social**: Conhecimento e Cidadania. São Paulo: ITSBrasil, 2007.

JUNCA, D. C. de M. *Mais que sobras e sobrantes: trajetórias de sujeitos no lixo*, 2004. (Tese de Doutorado). FIOCRUZ/ENSP – Rio de Janeiro.

IIDA, Itiro. *Ergonomia Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2003.

- MAFRA, S. C. T. *Analizando a funcionalidade a partir da afetividade*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC. 70fls, 1996.
- MAFRA, S. C. T. *Planejamento ergonômico do trabalho*. Notas de Aula da Disciplina ECD 342 – Planejamento Ergonômico do Trabalho. Viçosa, MG. UFV, 2004.
- MAGERA, M. *Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade*. 2. ed. Campinas: Átomo, 2005.
- MATOS, G. M. M. de; CASTILHOS, Z. C. e LUZ, A. B. **Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral**. Rio de Janeiro: CETEM, 2007.
- MATTOS, U.A.O. Relatório PROCiência 2005 – 2008: Resumo das atividades executadas no período de vigência da bolsa. UERJ – Sub Reitoria 2: Rio de Janeiro. 2008.
- MNCR. Apresenta informações sobre o Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/box_4/fale-conosco>. Acesso em: 17 ago. 2013.
- MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. 2002. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br/busca/descricao.asp?codigo=5192-05>>. Acesso em: 01 abr. 2013.
- MUNDEL, M.E. *Estudo de Movimentos e Tempos*, São Paulo, Editora Mestre Jou, 1966.
- NAKARO, K. Articulações: Principais articulações, movimentos que realizam e suas classificações. *Artrologia*, 2015. Disponível em: <http://www.fisiobauru.com.br/pdf/material/articulacoes.pdf>. Acesso em 13 março 2015
- NR17. Norma regulamentadora 17: Ergonomia .Segurança e Medicina do Trabalho. Ed. Saraiva. 8 ed. , 2011. Portaria mte nº 3.214, de 08 de junho de 1978.
- OIT - Introducion al estudio del trabajo. George Kanawaty (org.). OIT Ginebra. Cuarta edición (revisada). 1996.
- PINHO, D. B. **Economia e cooperativismo**. São Paulo: Saraiva, 1977. p.178.
- PNUD. **Educação Ambiental na Escola e na Comunidade**. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do desenvolvimento Humano**. Brasília: PNUD, 1998. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/hdr/hdr98/Press/Consumo.htm>>. Acesso em 10 dez. 2013.

PNUMA, Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente. **Urgência em preparar países em desenvolvimento para tempestade de lixo-eletrônico**. Comunicado de 02 de março de 2010. Brasília: PNUMA, 2010. Disponível em: <http://pnuma.org.br/comunicados_detalhar.php?id_comunicados=66>. Acesso 19 dez 2013

POSSAS, M. L. Dinâmica da Economia Capitalista, São Paulo. ed. Brasiliense. p.174, 1987.

Programa Coleta Seletiva Solidária. Disponível em www.coletaseletivasolidaria.com.br Acesso em 02. Abril. 2015.

REIS, A. L. N. (et all). *Perfil do Trabalhador da Coopcarmo*. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2008.

REIS, C. N. **Economia Solidária**: um instrumento para inclusão social? Primeiras Jornadas de Economia Regional Comparada. 3 a 6 de outubro de 2005 In: Anais. Porto Alegre: FEE, v. 1 p. 1-30, 2005. <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/jornadas/2/e10-02.pdf>.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual do Meio Ambiente - Resolução nº 56 de 13 de dezembro de 2013. Estabelece critérios para a inexigibilidade de licenciamento ambiental para associações e cooperativas de catadores para atividade de recebimento, prensagem, enfardamento e armazenamento temporário de resíduos sólidos recicláveis não perigosos, inertes, oriundos de coleta seletiva. DOU. 27/12/2013, pág. 87.

RIO DE JANEIRO. **Decreto Estadual Nº 40.645, de 08/03/2007** - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

RIO DE JANEIRO. Decreto Nº 533 DE 13 DE JUNHO DE 2007.
 “Cria critérios para apoio a catadores e cooperativas de materiais recicláveis do Programa de Coleta Seletiva Solidária de Mesquita”. Disponível em:
http://www.lixo.com.br/seminario_rumos/Apresentacao_Mesquita.pdf. acesso em 20 de março 2015.

RIO DE JANEIRO. Decreto nº 21305 de 19 de abril de 2002 regulamenta a Lei n.º 3.273, de 6 de setembro de 2001, que dispõe sobre a Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/1017211/DLFE-229313.pdf/DECRETON2.1.3.0.5.DE1.9.DEABRILDE2.0.0.2..pdf>. Acesso em 11 abr. 2013.

RIO DE JANEIRO. Decreto nº 30624 de 22 de abril de 2009 Institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

- ROLIM, R. S.; TEIXEIRA, K. M. D. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis na luta contra a incineração. Artigo apresentado no *Seminário Internacional Cidade e Alteridade: Convivência Multicultural e Justiça Urbana*: Faculdade de Direito. Belo Horizonte. UFMG, 2012.
- ROOS, D.; CARVALHAL, M. D.; Ribeiro, S. Q. A precariedade do trabalho dos catadores de material reciclável no Oeste Paranaense e a dinâmica estratégica da reprodutividade do capital. *Revista Pegada* [Em linha], 11. Disponível em: <http://www4.fct.unesp.br/ceget/PEGADA112/06ROSS1102.pdf>. Consult. em: 23 julho 2013
- SACHS, I. **Inclusão social pelo trabalho**: desenvolvimento humano, trabalho decente e o futuro dos empreendedores de pequeno porte. Editora Garamond, 2003 – p.199.
- SANTOS, A. R. 2007. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina. 190p.
- SANTANA, Â. M. C. A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação. Florianópolis, SC. 1996. Disponível em: <<HTTP://www.esp.ufsc.br/disserta97/santana/>> Acesso em: 07 de outubro de 2014
- SANTOS, N.; FIALHO, F. A. Manual de análise ergonômica de trabalho. Curitiba: Gênese, 1995.
- SINGER, Paul. “**Economia solidária – um modo de produção e distribuição**”. Texto de palestra organizada pelo CEP/UERJ, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, UERJ/2001.
- SINGER, P. As grandes questões do trabalho no Brasil e a economia solidária. Proposta, Rio de Janeiro: Fase, n. 97, jun./ago. 2003.
- SOUZA, M. T. S. *Organização sustentável*: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade – análise de um segmento do setor de alimentação. Tese de Doutorado em Administração. Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2000.
- VERAS, V.S. Relações Sociais de Trabalho e Custo Humano de Atividade: Vivências de Mal-estar em Serviço de Teletendimento Governamental. Brasília, 2006. Disponível em http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_arquivos/27/TDE-2006-09-25T160256Z-91/Publico/vanessa_veras.pdf. Acesso em: 10 de dezembro de 2013
- WISNER, A. Por dentro do trabalho. São Paulo: Editora Oboré/FTD, 1987.

APÊNDICE B – Tabela dos ciclos

CATADOR --- (situação)			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR								
	LEVAR								
	COLOCAR								
	VOLTAR								
C/ desl. Ou S/ desl.	CICLO								

APÊNDICE C – Quadro de correlação entre segmentos corporais e articulações

SEGMENTOS						
ARTICULAÇÕES	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco
Coluna cervical						
Cotovelo						
Joelho						
Ombro						
Punho						
Quadril						
Tornozelo						

APÊNDICE D – Tabelas dos ciclos preenchidas

CATADORA (A) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
	LEVAR	5	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	6	x	x	x				
	VOLTAR	6	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	22	4	4	4	2	2	2	
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	1		x		x	x	x	
C/ desl.	CICLO	7	3	3	3	2	2	2	
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 12 s Parada (47-56): 9 s Arrastando saco (1:16 – 1:19): 3 s
	PEGAR	35	x		x				
	LEVAR	4	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x			x	
	VOLTAR	4				x	x	x	
C/ desl.	CICLO	56	3	1	3	2	2	3	

CATADORA (A) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC : 15s parada (1:29 – 1:39) 10s Ajeita o saco (1:43 – 1:48) 5s
	PEGAR	1	x		x	x	x		
	LEVAR	2	x					x	
	COLOCAR	2	x		x			x	
	VOLTAR	3				x	x	x	
C/ desl.	CICLO	8	3		2	2	2	3	
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 6s Ajeita o saco (2:06 – 2:12)
	PEGAR	10	x	x	x			x	
	LEVAR	3	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x		x	x	
	VOLTAR	2				x	x	x	
C/desl.	CICLO	16	3	3	3	2	3	4	
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x		x			x	
	LEVAR	1	x	x	x		x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x		x	x	
	VOLTAR	1					x	x	
S/desl.	CICLO	7	3	2	3		3		
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 11s Arrasta o saco (2:33 - 2:39)6s Realoca o saco (2:39 – 2:44)5s
	PEGAR	6	x		x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x			x	
	VOLTAR	1				x	x	x	
C/desl.	CICLO	10	3	1	3	2	2	3	

CATADORA (A) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 5s Parada (2: 55 – 3)5s
	PEGAR	7	x	x	x			x	
	LEVAR	4	x		x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	1						x	
C/ desl.	CICLO	14	3	2	3	1	1	4	
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 11s Espera outra catadora pegar um saco, trazer e abrir (3:05-3:16)
	PEGAR	1	x		x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	1						x	
S/desl.	CICLO	4	3		3			2	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x		x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x			x	
	VOLTAR	2				x	x	x	
S/desl.	CICLO	5	3	1	3	2	2	3	
CICLO 11	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR			x					
S/desl.	CICLO	2	3	3	3			2	

CATADORA (A) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 12	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x		x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	5	x		x			x	
	VOLTAR	1		x		x	x	x	
C/ desl.	CICLO	11	3	2	3	2	2	3	
CICLO 13	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 23s Espera trazer saco(4:04 – 4:19)15s Ajeita o <i>bag</i> (4:26 – 4:34)8s
	PEGAR	19	x	x	x			x	
	LEVAR	14	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	4	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	6	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	66	4	4	4	3	3	4	
CICLO 14	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 11s Ajeita material pra não cair do saco(4:56 – 5)4s Realoca um saco(5 – 5:07)7s
	PEGAR	2	x		x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO		4	2	4	2	2	2	
CICLO 15	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 5s Parada com material na mão(5:11 – 5:16)
	PEGAR	1	x		x			x	
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	3		x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	6	3	3	4	2	2	4	

CATADORA (A) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 16	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 4s Pega saco e ajeita ao seu lado(5:22 – 5:26)4s
	PEGAR	10	x	x	x				
	LEVAR	7	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	3	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	2		x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	22	3	4	4	3	3	3	
CICLO 17	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	18	x	x	x			x	
	LEVAR	16	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	5	x	x	x				
	VOLTAR	3		x	x	x	x	x	
S/desl.	CICLO	42	3	4	4	2	2	3	

CATADORA (A)- BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x			x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO		4	2	4			2	
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR		x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	1	4	4	4				
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR		x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO		4	4	4				
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	4	4	4	4			3	

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	4	4	4	4			3	
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	6	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x					
S/desl.	CICLO	8	4	4	4				
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR		x	x	x			x	
	COLOCAR	6	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	8	4	4	4			3	
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
	LEVAR	4	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	9	4	4	4			3	

)

AEC: 25s
Sai pra pegar
saco(1:07 –
1:32)25s

AEC: 8s
Amassa material
e entrega à
catadora C

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 21s Pega material , depois solta e pega outro
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	4	4	4	4			3	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 13s Pega, depois solta material(2:13 – 2:16)3s Ausente do posto de trabalho(2:16 – 2:26)10s
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
C/desl.	CICLO	5	4	4	4			3	
CICLO 11	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR		x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	2	4	4	4			3	
CICLO 12	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: Pega material, depois solta e sai do posto de trabalho(2:33 – 2:37) Pega saco, aloca, ajeita e volta(3:05 – 3:07)
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x		
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	7	4	4	4	3	3	2	

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 13	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x					
COLOCAR		x	x	x					
VOLTAR		x	x	x					
S/ desl.	CICLO	3	4	4	4				
CICLO 14	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x	x	x	x		
COLOCAR	1	x		x					
VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x		
S/ desl.	CICLO	5		3	4	2	2	2	
CICLO 15	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
LEVAR	1	x		x					
COLOCAR		x		x					
VOLTAR		x		x					
S/ desl.	CICLO	3	4						
CICLO 16	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x		x				
LEVAR	x			x					
COLOCAR	x			x					
VOLTAR	x			x					
S/ desl.	CICLO	1	4		4				

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 17	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	2	x	x	x			
	LEVAR	3	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	4	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	10	4	4	4	2	2	2	
CICLO 18	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	7	x	x	x			
	LEVAR	6	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	18	4	4	4	3	3	3	
CICLO 19	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	4	x	x	x			
	LEVAR	4	x	x	x	x	x		
	COLOCAR	3	x		x				
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x		
C/desl.	CICLO	12	4	3	4	2	2		
CICLO 20	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	4	x	x	x			
	LEVAR	15	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	5							
C/desl.	CICLO	25	3	3	3				

AEC: 5s
Sai pra pegar
saco(4:34 –
4:39)5s

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 21	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x			x	
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO		4	3	4			2	
CICLO 22	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	9	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	10	4	4	4				
CICLO 23	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR	4	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	8	4	4	4	2	2	2	
CICLO 24	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	5	4	4	4				

CATADORA (A) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 25	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	9	4	4	4			3	
CICLO 26	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	3	4	1	4				

CATADORA (B) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC : 4s Parada (8 – 12)4s
	PEGAR	4	x	x	x				Remaneja o saco de lugar(21 – 25)4s
	LEVAR	8	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	8	4	4	4	3	3	3	
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 12s Ajeita o saco (29 – 31)2s Fala com a outra catadora (34 – 44)10s
	PEGAR	10	x	x	x	x	x	x	
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x		x				
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	16	4	3	4	3	3	3	
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 33s Ajeitando sacos (53 – 1:26)33s
	PEGAR	2	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	6	4	4	4	2	2	2	
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 54s Pega o saco e entrega a catadora A (1:33 - 1:43)10s Realoca saco (1:43 – 2:27)44s
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
C/desl.	CICLO	3	4	4	4			2	

CATADORA (B) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x	x	x		
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x		x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
S/ desl.	CICLO	4	4	3	4	2	2	3	
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x			x	
	LEVAR		x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	1	4	1	4			1	
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x		x			x	
	LEVAR	4	x	x	x		x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x		x	x	
	VOLTAR	6					x	x	
C/desl.	CICLO	14	3	2	3		3	4	
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	3	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x		x	x	
	VOLTAR	3	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	9	4	4	4	2	3	3	

AEC: 22s
Pega materia e solta(2:36 – 2:42)6s
Ausente do posto de trabalho(2:42 – 2:44); (2:58 – 4:12)16s

CATADORA (B) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC : 13s parada (4:59 – 5:03) 4s Conversa com catadoras A e C (5:13 – 5:22) 9s
	PEGAR	1	x	X	x				
	LEVAR	1	x	X	X	X	X	x	
	COLOCAR	1	x	X	x				
	VOLTAR	2	X	X	X	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	5	4	4	4	2	2	2	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x			x	
	LEVAR	21	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	4	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	34	4	4	4	3	3	4	

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	24	x	X	x			
	LEVAR	3	x	X	X	X	X	x	
	COLOCAR	1	x	X	x				
	VOLTAR	8	X	X	X	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	36	4	4	4	2	2	2	
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	14	x	x	x			
	LEVAR	3	x		x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	19	4	3	4	2	2	3	
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	1	x	x	x			x
	LEVAR	1	x		x	x	x		
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR	5	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	7	4	3	4	2	2	2	
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	25	x	x	x			
	LEVAR	2	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	28	4	4	4			2	

AEC: 3s
Ajeita o saco
(1:45– 1:48)3s

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	8	4	4	4				
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	4	4	1	4				
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	2	4	1	4				
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR		x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
S/desl.	CICLO	3	4	4	4	2	2	3	

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	6	x	x	x			
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	9	4	4	4	1	1	3	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	5	4	3	4			2	
CICLO 11	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	4	4	3	4			2	
CICLO 12	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x				
	LEVAR	7	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	4	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	19	4	4	4	2	2	2	

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 13	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	7	4	4	4				
CICLO 14	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	9	x	x	x			x	
	LEVAR	16	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	3	x	x	x			x	
	VOLTAR	5	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	33	4	4	4	2	2	4	
CICLO 15	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	4	4	3	4			2	
CICLO 16	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x		x				
	LEVAR		x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/ desl.	CICLO		4		4				

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 17	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	2	x		x			
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/ desl.	CICLO	3	4		4				
CICLO 18	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	10	x	x	x			x	
	LEVAR	5	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	19	4	4	4	2	2	4	
CICLO 19	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x		x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	6	4	3	4			3	
CICLO 20	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x			x	
LEVAR	x			x			x		
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	2	4	2	4			3	

CATADORA (B) BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 21	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	6	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	10	4	4	4	2	2	3	
CICLO 22	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	2	x	x	x				
S/desl.	CICLO	6	4	3	4				
CICLO 23	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x			x	
	LEVAR	2	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR		x	x	x				
C/desl.	CICLO	5	4	3	4			2	
CICLO 24	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
S/desl.	CICLO	4	4	4	4	2	2	3	

CATADORA (B) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 25	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	6	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	7	4	4	4				
CICLO 26	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	3	4	1	4				
CICLO 27	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	8	4	4	4			3	
CICLO 28	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	14	x	x	x			x	
	LEVAR		x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x			x	
S/desl.	CICLO		4	1	4			2	

CATADORA (C) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x	x		x	
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	4	x	x	x			x	
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	15	4	4	4	3	2	4	
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	48	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	52	4	4	4	3	3	4	
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	4	4	3	4	2	2	2	
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	9	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	13	4	4	4	3	3	3	

CATADORA (C) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC : 2s Pega mateial que caiu fora do <i>bag</i> (1:51 – 1:53)2s
	PEGAR	9	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	14	4	4	4	2	2	3	
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	6	x	x	x			x	
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	11	4	4	4	2	2	4	
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	15	x	x	x				
	LEVAR	3	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	8	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	27	4	4	4	3	3	3	
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	4	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	10	4	4	4	2	2	3	

CATADORA (C) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	2	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	6	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	10	4	4	4	3	3	3	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	6	4	4	4	2	2	3	
CICLO 11	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
S/ desl.	CICLO	4	4	4	4	3	3	3	
CICLO 12	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	19	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	23	4	4	4	3	3	3	

CATADORA (C) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 13	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	10	x	X	x			x	
	LEVAR	2	x	X	X	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	X	x	x	x	x	
	VOLTAR	2	X	X	X	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	15	4	4	4	3	3	4	
CICLO 14	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	10	x	x	x				
	LEVAR	3	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	2							
C/ desl.	CICLO	16	3	3	3				
CICLO 15	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	8	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	5	x	x	x	x	x	x	
S/ desl.	CICLO	16	4	4	4	3	3	3	
CICLO 16	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	23	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	1	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	2	x	x		x	x	x	
C/ desl.	CICLO	10	4	4	3	3	3	3	

AEC:32s
Ausente do posto de trabalho (04:07 – 4:25)18s
Pega saco e ajeita(4:26 – 4:40)14s

AEC: 24s
Pega saco e ajeita no chão(5:09 – 5:28)24s

CATADORA (C) - RAMPA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 17	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	X	x				
	LEVAR	3	x	X	X	x	x	x	
	COLOCAR	3	x	X	x	x	x	x	
	VOLTAR	2	X	X	X	x	x	x	
C/ desl.	CICLO	13	4	4	4	3	3	3	
CICLO 18	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	9	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x	x	x	x	
	COLOCAR	3	x	x	x	x	x	x	
	VOLTAR	2	x	x	x	x	x	x	
C/desl.	CICLO	16	4	4	4	3	3	3	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 1	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/ desl.	CICLO	2	4	1	4				
CICLO 2	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/ desl.	CICLO	3	4	1	4				
CICLO 3	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/ desl.	CICLO	2	4	1	4				
CICLO 4	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
	LEVAR	3	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	10	4	4	4			2	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 5	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	AEC: 5s Parada(1:00 – 1:05) 5s
	PEGAR	10	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	11	4	4	4				
CICLO 6	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	2	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	8	4	4	4			3	
CICLO 7	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	5	4	4	4			3	
CICLO 8	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR		x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	2	4	4	4			3	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 9	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	3	x	x	x			
	LEVAR	2	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	7	4	4	4			3	
CICLO 10	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	4	4	3	4				
CICLO 11	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	3	4	4	4			3	
CICLO 12	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x				
S/ desl.	CICLO	5	4	4	4				

AEC: 2s
 Procura o bag
 (1:54 – 1:56) 2s

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 13	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	3	x	x	x			
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	4	4	1	4				
CICLO 14	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	10	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x				
S/desl.	CICLO	13	4	4	4				
CICLO 15	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/desl.	CICLO	2	4	4	4				
CICLO 16	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR		x		x				
S/desl.	CICLO	4	4	1	4				

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 17	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR		x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x				
S/ desl.	CICLO	2	4	4	4				
CICLO 18	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x				
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x				
S/ desl.	CICLO	4	4	4	4				
CICLO 19	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	X	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR		x		x				
	VOLTAR	1	x		x				
S/ desl.	CICLO	3	4	1	4				
CICLO 20	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
	LEVAR	2	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x		x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	9	4	3	4			3	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 21	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	7	x	x	x			x	
LEVAR	2	x	x	x					
COLOCAR	1	x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/ desl.	CICLO	11	4	3	4			3	
CICLO 22	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR	1	x	x	x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	4	4	4	4			3	
CICLO 23	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	8	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x		x	x		
COLOCAR	2	x		x					
VOLTAR	1	x	x	x		x	x		
S/desl.	CICLO	12	4	3	4		2	2	
CICLO 24	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
LEVAR	1	x	x	x	x	x	x		
COLOCAR	1	x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x		
C/desl.	CICLO	7	4	3	4	2	2	4	

AEC: 3s
 Espera a catadora B colocar material no bag(3:12 – 3:15) 3s

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 25	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x				x	
COLOCAR	1	x		x				x	
VOLTAR		x	x	x				x	
S/ desl.	CICLO	7	4	3	4			3	
CICLO 26	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x				x	
COLOCAR		x		x				x	
VOLTAR	1	x	x	x				x	
S/desl.	CICLO	3	4	3	4			3	
CICLO 27	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x	x	x	x	x	
COLOCAR	1	x	x	x				x	
VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	x	
S/desl.	CICLO	4	4	4	4	2	2	3	
CICLO 28	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x	x	x	x	
LEVAR	1	x	x	x				x	
COLOCAR	1	x	x	x				x	
VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x	x	
S/desl.	CICLO	4	4	4	4	2	2	4	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 29	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x		x					
COLOCAR		x		x					
VOLTAR	1	x		x					
S/ desl.	CICLO	3	4	1	4				
CICLO 30	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	9	x	x	x			x	
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR	2	x	x	x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	13	4	4	4			4	
CICLO 31	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	8	x	x	x				
LEVAR	3	x	x	x			x		
COLOCAR	2	x	x	x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	14	4	4	4			3	
CICLO 32	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR		x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	7	4	3	4			3	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 33	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x			x	
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR		x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/ desl.	CICLO	3	4	3	4			4	
CICLO 34	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	4	x	x	x			x	
LEVAR	5	x	x	x			x		
COLOCAR	1	x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	11	4	3	4			4	
CICLO 35	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x	x	x	x	x	x	
LEVAR	2	x	x	x	x	x	x		
COLOCAR	1	x	x	x			x		
VOLTAR	1	x	x	x	x	x	x		
S/desl.	CICLO	7	4	4	4	3	3	4	
CICLO 36	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR	1	x	x	x					
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	4	4	4	4			2	

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 37	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	11	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x				x	
COLOCAR		x	x	x					
VOLTAR	1	x	x	x				x	
S/ desl.	CICLO	13	4	4	4			2	
CICLO 38	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	6	x	x	x			x	
LEVAR	1	x	x	x				x	
COLOCAR	2	x	x	x	x	x	x	x	
VOLTAR	1			x					
S/desl.	CICLO	10	3	3	4	1	1	3	
CICLO 39	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x					
COLOCAR	1	x		x					
VOLTAR	1	x	x	x					
S/desl.	CICLO	4	4	3	4				
CICLO 40	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x					
COLOCAR	1	x		x					
VOLTAR	1	x	x	x					
S/desl.	CICLO	4	4	3	4				

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 41	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
		PEGAR	1	x	x	x			
	LEVAR	x		x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR		x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	2	4	4	4			2	
CICLO 42	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	3	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x			x	
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	6	4	4	4			3	
CICLO 43	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x			x	
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	1	x	x	x				
	VOLTAR	2	x	x	x			x	
S/desl.	CICLO	6	4	4	4			3	
CICLO 44	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
	LEVAR	1	x		x				
	COLOCAR	1	x		x				
	VOLTAR	1	x		x				
S/desl.	CICLO	4	4	1	4				

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 45	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x		x					
COLOCAR	1	x		x					
VOLTAR		x		x					
S/ desl.	CICLO	3	4	1	4				
CICLO 46	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	1	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x			x		
COLOCAR		x		x					
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	3	4	3	4			2	
CICLO 47	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	5	x	x	x			x	
LEVAR	2	x	x	x			x		
COLOCAR	2	x		x			x		
VOLTAR	1	x	x	x			x		
S/desl.	CICLO	10	4	3	4			4	
CICLO 48	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	11	x	x	x				
LEVAR	1	x	x	x					
COLOCAR	1	x	x	x					
VOLTAR	1	x	x	x					
S/desl.	CICLO	14	4	4	4				

CATADORA (C) - BANCADA			SEGMENTOS CORPORAIS SOLICITADOS (indicativos de carga nas articulações)						OBSERVAÇÕES
CICLO 49	Movimentos	Duração (seg.)	B/AB	C/P	M	Pé	Perna	Tronco	
	PEGAR	2	x	x	x				
	LEVAR	1	x	x	x			x	
	COLOCAR	2	x	x	x				
	VOLTAR	1	x	x	x			x	
S/ desl.	CICLO	6	4	4	4			2	

APÊNDICE E - Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Rio de Janeiro, 24 de Januário de 2015

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Silvana Leino de Andrade
(NOME DO PARTICIPANTE)

aceito participar voluntariamente da pesquisa **Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis**. O objetivo desta pesquisa é estudar o trabalho dos profissionais que estão atuando em cooperativas de catadores e seu impacto na segurança e na saúde dos trabalhadores. De acordo com os esclarecimentos prestados pelos(as) pesquisadores(as), o estudo se inicia em um encontro com os membros da equipe de pesquisa no próprio local onde trabalho. Nesta ocasião, serei entrevistado por um(a) dos(as) pesquisadores(as) onde fornecerei dados gerais sobre os métodos de trabalho e as atividades que realizo. Também fui informado de que posso ser convidado a participar das etapas subsequentes da pesquisa, em que um(a) dos(as) pesquisadores(as) fará observações e experimentos sobre as atividades que executo na separação de materiais recicláveis.

Estou ciente de que tenho total liberdade para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento, sem punição alguma e sem prejuízo a minha atividade profissional e que minha participação no estudo não envolve nenhum gasto, desconforto ou alteração em minha rotina.

Além disso, estou ciente de que a pesquisa é anônima, de forma a garantir minha privacidade e que meu nome não estará associado a nenhum tipo de informação ou resultado da pesquisa. Estou a par de que a equipe de pesquisa está à disposição para sanar qualquer tipo de dúvida e fornecer mais informações sobre o estudo, caso seja de meu interesse.

[Assinatura]
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Silvana Leino de Andrade
Assinatura do participante



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2015

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Elaine Ribeiro da Silva

(NOME DO PARTICIPANTE)

aceito participar voluntariamente da pesquisa **Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis**. O objetivo desta pesquisa é estudar o trabalho dos profissionais que estão atuando em cooperativas de catadores e seu impacto na segurança e na saúde dos trabalhadores. De acordo com os esclarecimentos prestados pelos(as) pesquisadores(as), o estudo se inicia em um encontro com os membros da equipe de pesquisa no próprio local onde trabalho. Nesta ocasião, serei entrevistado por um(a) dos(as) pesquisadores(as) onde fornecerei dados gerais sobre os métodos de trabalho e as atividades que realizo. Também fui informado de que posso ser convidado a participar das etapas subsequentes da pesquisa, em que um(a) dos(as) pesquisadores(as) fará observações e experimentos sobre as atividades que executo na separação de materiais recicláveis.

Estou ciente de que tenho total liberdade para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento, sem punição alguma e sem prejuízo a minha atividade profissional e que minha participação no estudo não envolve nenhum gasto, desconforto ou alteração em minha rotina.

Além disso, estou ciente de que a pesquisa é anônima, de forma a garantir minha privacidade e que meu nome não estará associado a nenhum tipo de informação ou resultado da pesquisa. Estou a par de que a equipe de pesquisa está à disposição para sanar qualquer tipo de dúvida e fornecer mais informações sobre o estudo, caso seja de meu interesse.

Elaine Ribeiro da Silva
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Elaine Ribeiro da Silva
Assinatura do participante



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2015

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, marcia Rodrigues Conceição
(NOME DO PARTICIPANTE)

aceito participar voluntariamente da pesquisa **Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis**. O objetivo desta pesquisa é estudar o trabalho dos profissionais que estão atuando em cooperativas de catadores e seu impacto na segurança e na saúde dos trabalhadores. De acordo com os esclarecimentos prestados pelos(as) pesquisadores(as), o estudo se inicia em um encontro com os membros da equipe de pesquisa no próprio local onde trabalho. Nesta ocasião, serei entrevistado por um(a) dos(as) pesquisadores(as) onde fornecerei dados gerais sobre os métodos de trabalho e as atividades que realizo. Também fui informado de que posso ser convidado a participar das etapas subsequentes da pesquisa, em que um(a) dos(as) pesquisadores(as) fará observações e experimentos sobre as atividades que executo na separação de materiais recicláveis.

Estou ciente de que tenho total liberdade para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento, sem punição alguma e sem prejuízo a minha atividade profissional e que minha participação no estudo não envolve nenhum gasto, desconforto ou alteração em minha rotina.

Além disso, estou ciente de que a pesquisa é anônima, de forma a garantir minha privacidade e que meu nome não estará associado a nenhum tipo de informação ou resultado da pesquisa. Estou a par de que a equipe de pesquisa está à disposição para sanar qualquer tipo de dúvida e fornecer mais informações sobre o estudo, caso seja de meu interesse.

[Assinatura]
Assinatura do(a) pesquisador(a)

marcia Rodrigues Conceição
Assinatura do participante