



Figura 102 – Container com vasilhames de vidro.

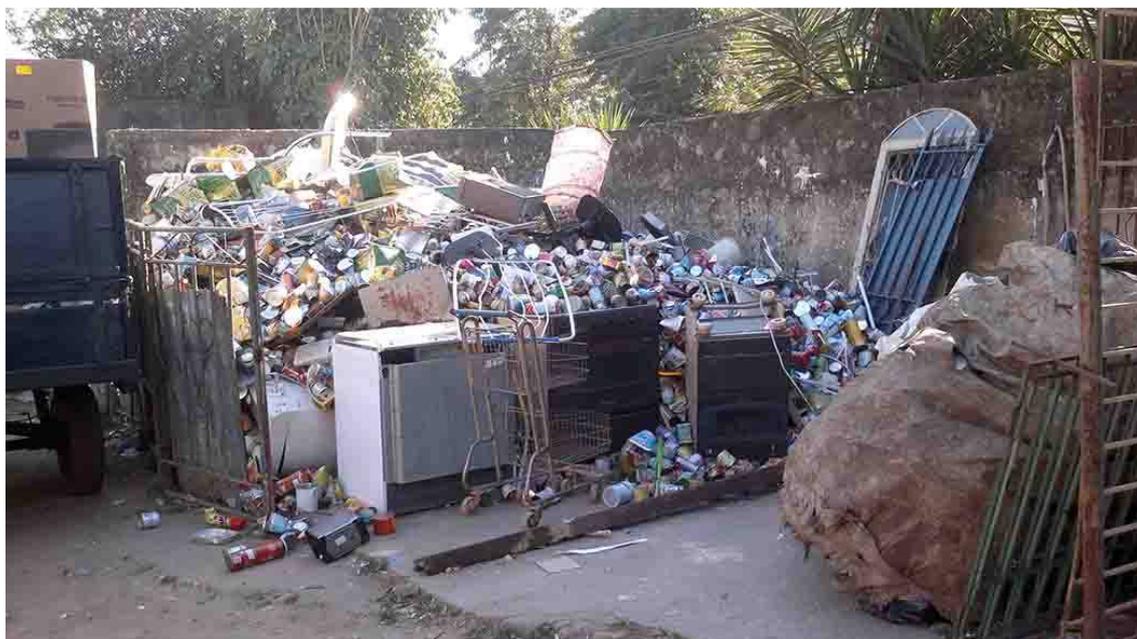


Figura 103 – Área de armazenamento de metais ferrosos.



Figura 104 – Latinhas de alumínio e papel enfardados.

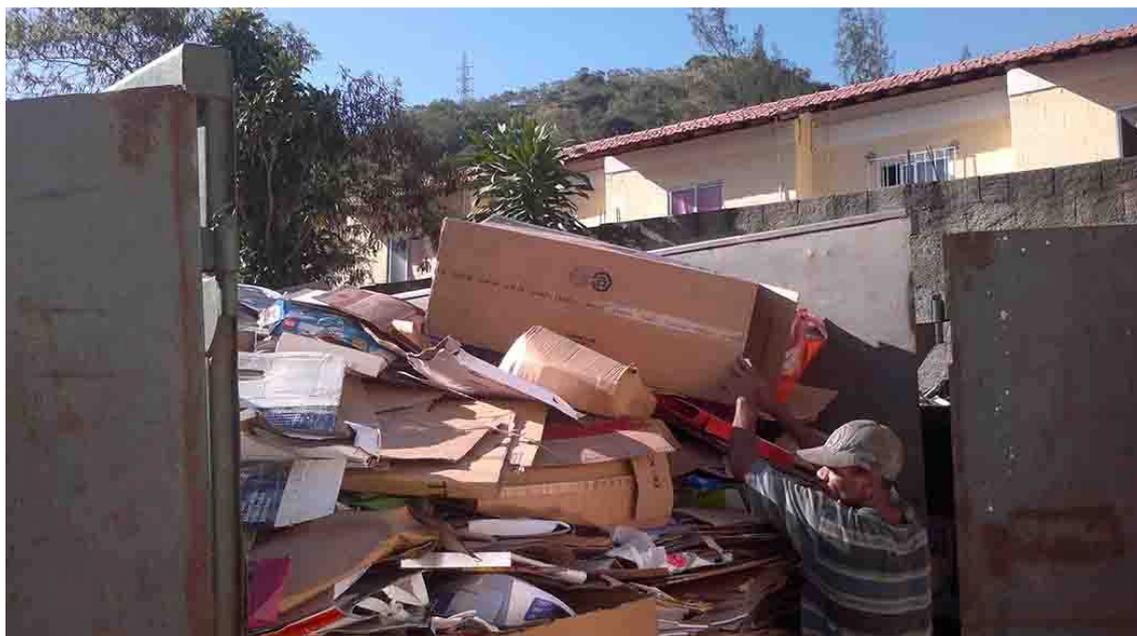


Figura 105 – Recolhimento de papel e papelão por sucateiro.

2.4.5. Resumo da Coleta Seletiva de São Francisco (CSSF)

Município: Niterói

Área: 497,22 m²

Ano de criação: 1985

Total de funcionários: 5

Funcionários da administração: -

Funcionários na triagem/pesagem/enfardamento: 4

Funcionários na rua: 2

Rotatividade: não

Materiais que coleta: Papel, Papelão, Latinha, Pet, Garrafa, Plástico, Vidro, caixas tetrapak, livros usados, raios X

Equipamento: 1 microtrator, 1 prensa modelo P série 849 capacidade 10 ton. e 1 pequena balança de chão.

Fornecedores de MR: Moradores, escolas e comércio

Compradores: Não informado

2.4.6. Análise crítica

A CSSF ocupa um espaço físico, no qual apenas duas pequenas áreas são cobertas (96,37m²), correspondendo a 19,38 % do total do terreno. Como não é totalmente coberto, torna-se um problema em dias de chuva. Os funcionários precisam trabalhar sob chuva, no piso de terra batida, ou a produção fica parada. Recicláveis como pet e vidro, armazenados em dois containers, ficam ao tempo (figuras 106 e 107), assim como os metais ferrosos reduzindo o seu potencial de reciclagem. Também as carretas de madeira ficam expostas às intempéries, aumentando o tempo de depreciação. A figura 108 mostra material triado em sacos, coberto com um plástico por causa da chuva, e a figura 109, o local de armazenamento de plásticos rígidos em área descoberta da CSSF.



Figura 106 – Carretas sujeitas às intempéries.



Figura 107 – Vista da área descoberta com a carreta e o container.



Figura 108 – Área de armazenamento de plásticos.

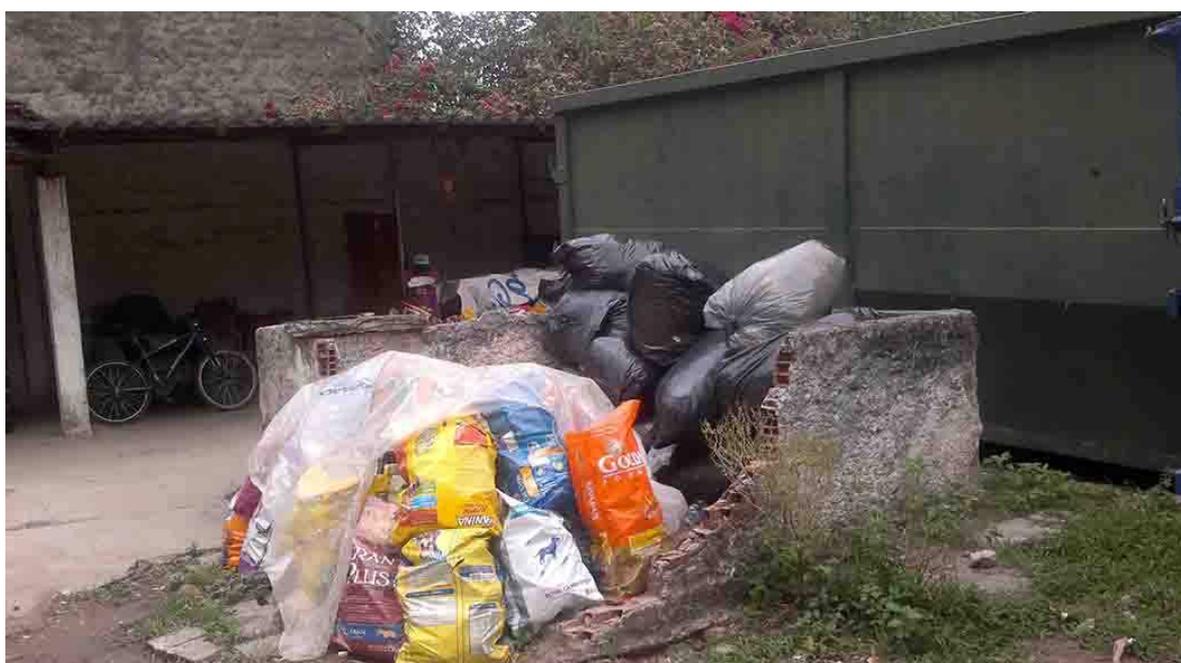


Figura 109 - Sacos com recicláveis triados em área descoberta.

Outro problema enfrentado pela CSSF é quando moradores colocam na calçada os recicláveis e catadores anônimos passam primeiro e levam os materiais que seriam recolhidos pelos funcionários da CSSF.

2. 5. USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM DO RIO DE JANEIRO (UTR-RJ)

2.5.1. Dados gerais

A Usina de Triagem e Reciclagem do Rio de Janeiro (UTR-RJ) foi inaugurada em março de 2012 como uma incubadora operada pela Socitex Cooperativa. O Instituto Doe Seu Lixo atua como cogestor e tem o apoio do Instituto Coca-Cola.

A figura 110 mostra a vista aérea da Usina de Triagem e Reciclagem do Rio de Janeiro. O galpão da UTR ocupa uma área de 1.200 m². Das cinco usinas de triagem visitadas, a UTR foi a única que não enviou uma planta-baixa do local, nem permitiu que se fizesse uma medição. Neste caso, foi feito um croqui do espaço em questão (figura 111).

Com um pé direito alto e paredes de bloco de concreto, o grande galpão é dividido em espaços bem definidos: uma área menor para pré-triagem, com duas mesas; em seguida, uma grande área para triagem, com uma esteira, que leva o material até os catadores. Ao lado deste espaço e sem paredes, a área de prensagem, e no canto direito, o local de pesagem.

Seguindo para os fundos do galpão, um largo corredor leva à uma outra área do galpão, a de armazenamento do material enfardado.



Figura 110 – Localização da Usina de Triagem e Reciclagem. (Foto: Google Earth)

USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM - RJ

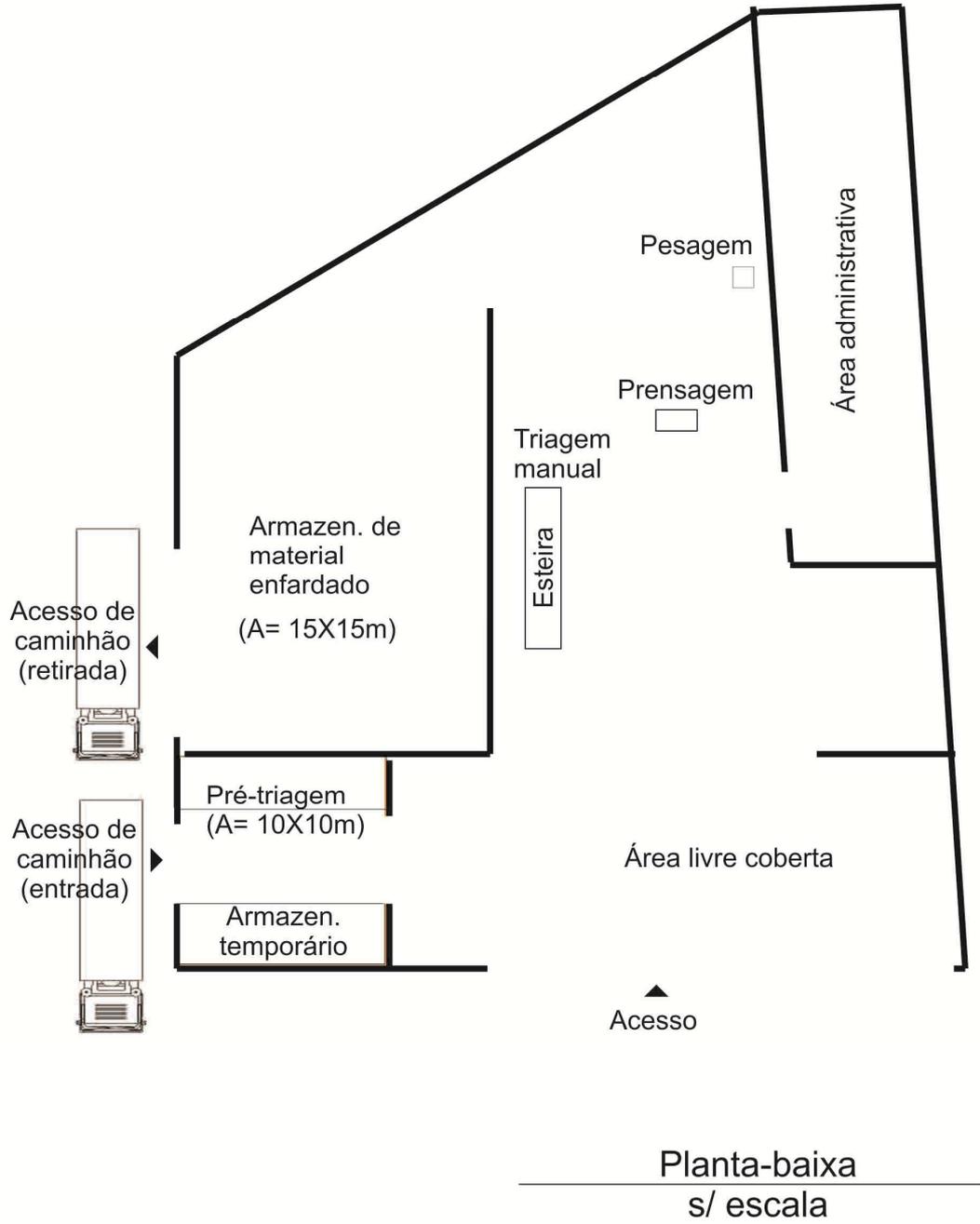


Figura 111 – Croqui do espaço físico da UTR -RJ

2.5.2. O espaço físico, recicláveis que recebe, equipamentos e mão-de-obra

Um amplo vão dá acesso ao galpão, onde está concentrado todo o processo de triagem, enfardamento, pesagem e estocagem. Uma faixa amarela pintada no piso delimita o espaço de cada etapa do processo. Não foram vistos, na ocasião da visita, recicláveis espalhados pelo chão. O interior é amplo, com muita limpeza e organização, o que facilita a circulação.

De recicláveis, a cooperativa recebe papel, papelão, metais não-ferrosos (latinhas), plásticos, garrafas plásticas, pet e vidro.

De equipamentos, possui uma balança eletrônica, uma máquina de prensar e uma esteira rolante. Não possui fragmentadora de papel.

A UTR possui 50 funcionários no total, sendo vinte deles envolvidos diretamente no processo de triagem, prensagem, enfardamento e pesagem, sendo alguns ex-catadores de lixão. Possui doze funcionários entre motoristas e coletores nos ecopontos. O pessoal restante está na parte administrativa. Funciona em dois períodos (de 9 às 18h), com intervalo de almoço.

A cooperativa não possui funcionários que fazem a coleta na rua, sendo todo o material proveniente de doações que levam os recicláveis no próprio local e dos postos de entrega voluntária (PEVs). Como fornecedores de material reciclável para a cooperativa estão empresas privadas, prefeitura do Rio, eventos como Rio +20 e particulares, sendo o papel em sua maioria proveniente de bancos privados.

Foram feitos investimentos em alta tecnologia, equipamentos modernos, capacitação e qualificação dos catadores, buscando proporcionar melhores condições de trabalho e maior renda para os cooperados. O salário é pago por produção, semanalmente, chegando até a R\$ 1.500,00! Tudo isso fez com que a Socitex Cooperativa viesse a ser considerada pioneira na eficiência e na participação em logística reversa no Rio de Janeiro.

2.5.3. Logística dos materiais recicláveis

O caminhão que chega com os recicláveis não entra no interior do galpão. Ele estaciona do lado de fora, próximo ao portão. Funcionários retiram do caminhão os recicláveis e os deposita na área de armazenamento temporário. Todo o material

passa pela pré-triagem, que é uma área de separação mais grosseira, onde também se verifica se não há contaminação do material recebido. O material é acondicionado em *bags* e transportados para outra área, mais para o interior do galpão, a de triagem mecânica, onde se encontra uma esteira rolante. Funcionários transportam os *bags* contendo os recicláveis para o início da esteira, derrubando um *bag* por vez. Munidos de vassouras, varrem os materiais para o início da esteira rolante. Transportados pela esteira, que inicialmente sobe, depois desce e posiciona-se horizontalmente, os recicláveis são coletados pelos catadores, que são responsáveis por três *bags* cada um e recolhem o tipo de material que lhes fora incumbido.

No caso do papelão, é triado, acondicionado em *bags* e segue para a prensagem. Depois, é enfardado, pesado e armazenado para venda. As figuras 112 e 113 apresentam a logística, respectivamente, do papel e do papelão.

O papel misto é colocado em um container e retirado pelas empresas compradoras.

Quanto às garrafas plásticas e pets, são pré-triadas e acondicionadas em *bags*. Depois, na área maior, são prensadas, enfardadas e pesadas. São estocadas na área de armazenamento (figura 114).

A figura 115 ilustra a logística dos filmes plásticos, que são pré-triados e depois seguem, em *bags*, para área de triagem. Depois, são prensados, enfardados e pesados. Na área de armazenamento aguardam saída.

As figuras 116 e 117 mostram a área de pré-triagem, com duas mesas – uma para pets e garrafas plásticas e outra para demais materiais. Os funcionários alimentam a esteira, na área de triagem (figura 118). As figuras 119 e 120 mostram a esteira levando recicláveis para os catadores triarem.

A prensagem e a pesagem são mostradas nas figuras 121 e 122, respectivamente.

O material que não é reciclável e reutilizável segue na esteira (figura 123). Ao final da mesma, o rejeito cai num *bag* para ser recolhido pela concessionária de limpeza pública (figura 124). A figura 125 mostra a área de armazenamento dos fardos.

2.5.4. Produto final

A cooperativa não contabiliza a quantidade de recicláveis que recebe. Segundo informado, vende, em média, 145 toneladas/mês de materiais recicláveis. Também não informou quem são os compradores do produto final.

2.5.5. Resumo da UTR-RJ

Município: Rio de Janeiro

Área: 1.200 m²

Ano de criação: 2012

Total de funcionários: 50

Funcionários da administração: não informado

Funcionários na triagem/pesagem/enfardamento: 20

Funcionários na rua: 12

Rotatividade: sim

Pagamento: semanal

Materiais que recebe: Pet, Papel, Papelão, Latinha, Vidro, Garrafa, Plástico

Equipamento: 1 prensa , 1 Balança (100x100cm) e 1 esteira

Fornecedores de MR: Empresas, Eventos como a Rio +20, Instituto Coca-Cola, Light Recicla

Compradores: Não informado

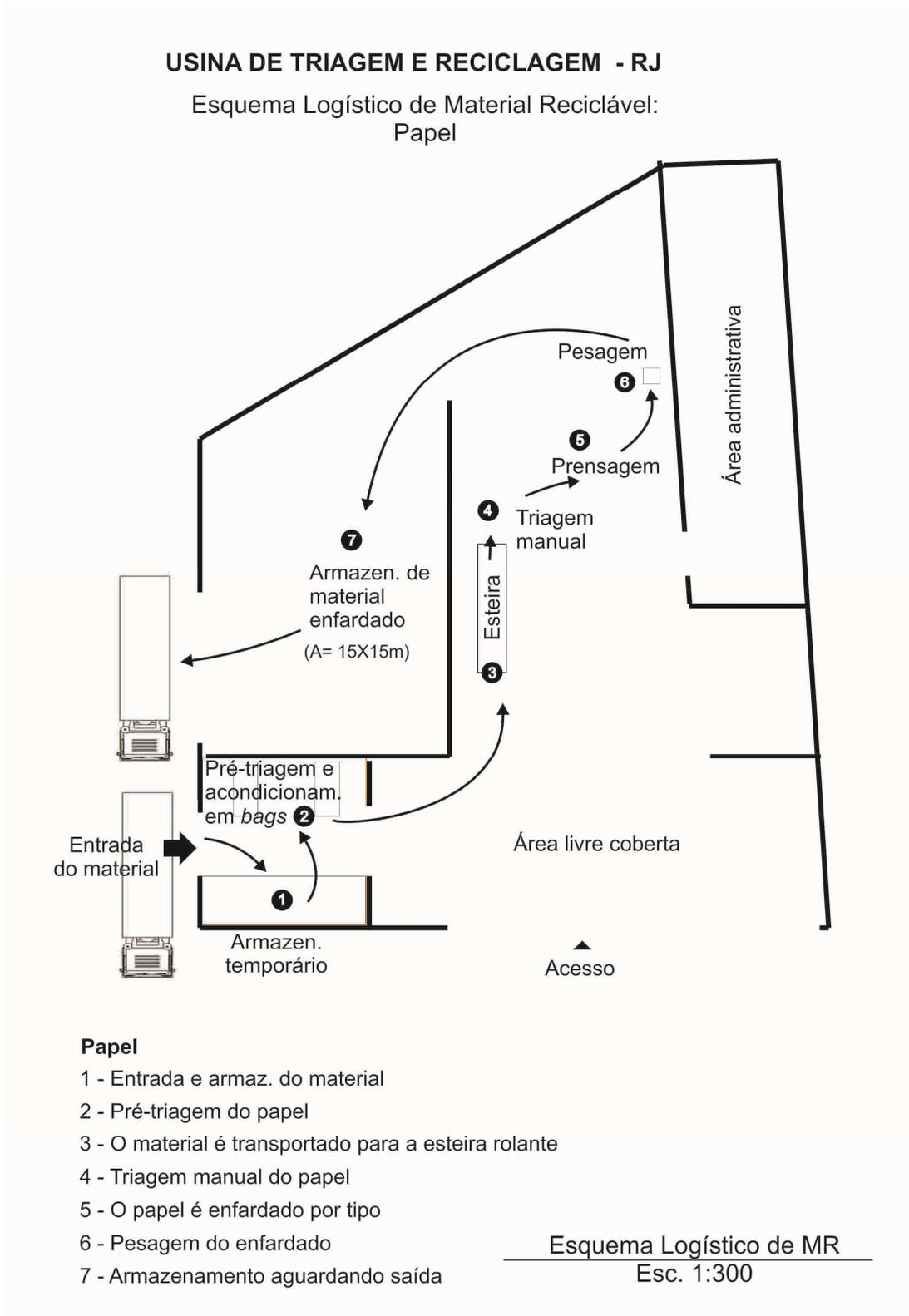
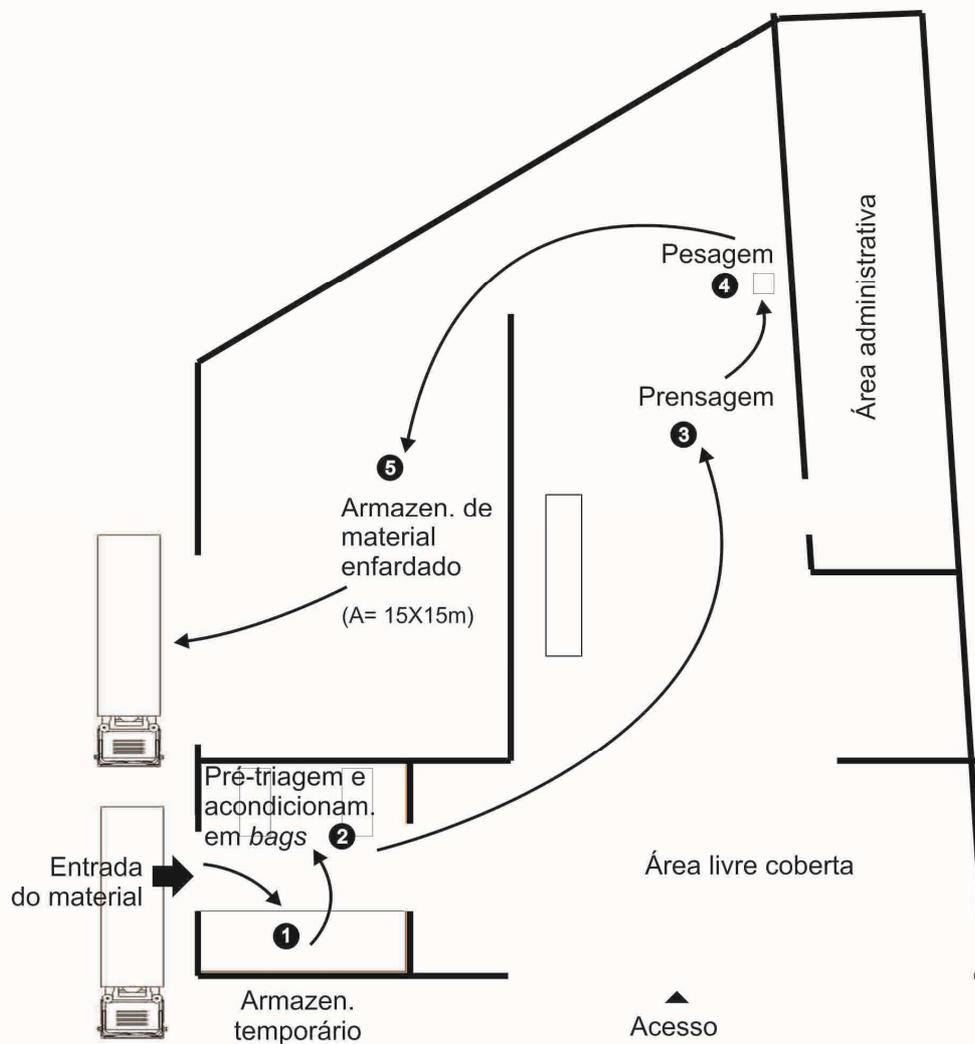


Figura 112 - Esquema logístico do papel.

USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM - RJ

Esquema Logístico de Material Reciclável:
Papelão



Papelão

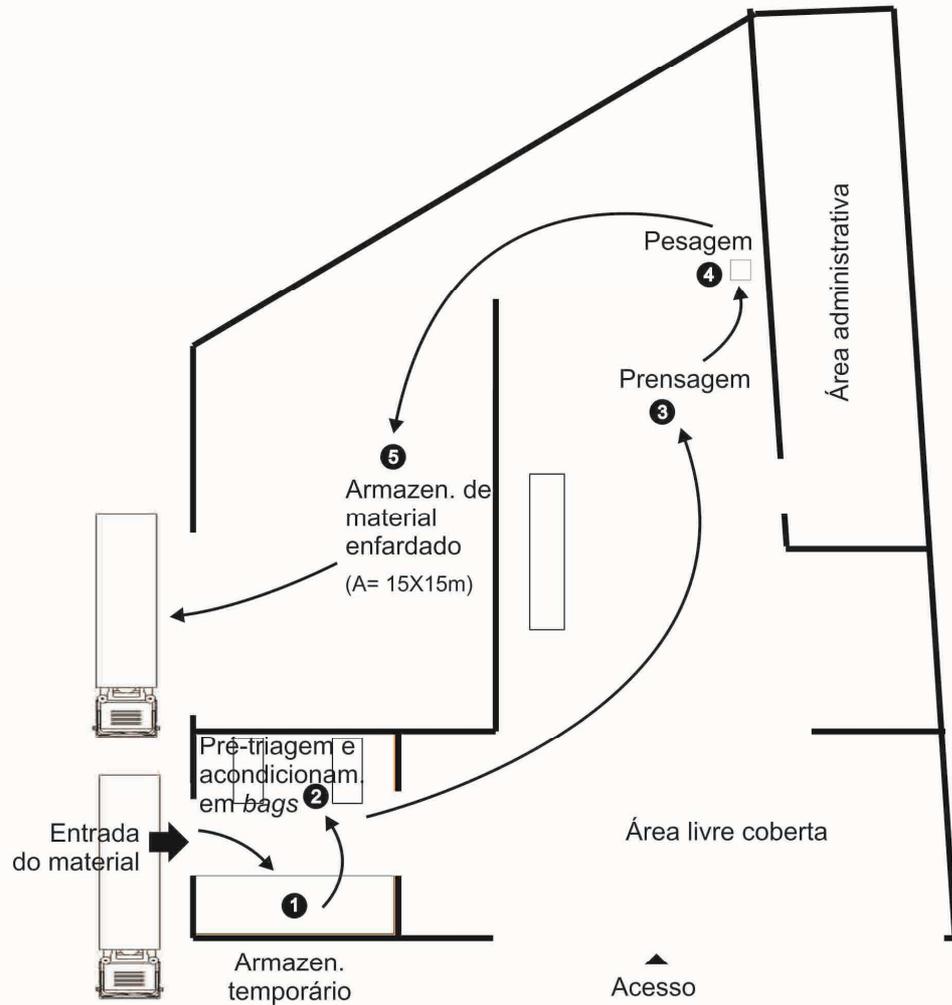
- 1 - Entrada e armazen. do material
- 2 - Triagem do material
- 3 - O material é enfardado
- 4 - Pesagem do enfardado
- 5 - Armazenamento aguardando saída

Esquema Logístico de MR
Esc. 1:300

Figura 113 - Esquema logístico do papelão.

USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM - RJ

Esquema Logístico de Material Reciclável:
Pets



Pet

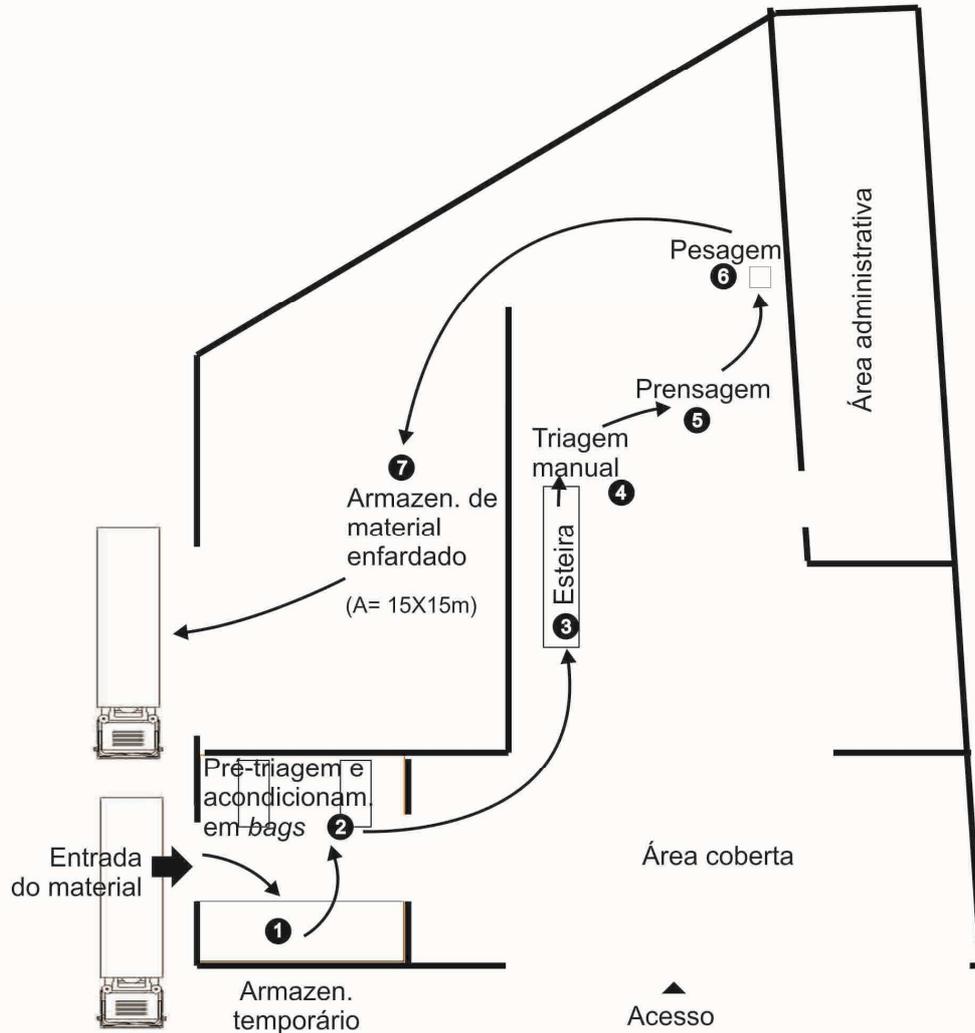
- 1 - Entrada e armaz. do material
- 2 - Triagem do material
- 3 - O material é enfardado
- 4 - Pesagem do enfardado
- 5 - Armazenamento aguardando saída

Esquema Logístico de MR
Esc. 1:300

Figura 114 - Esquema logístico de pets.

USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM - RJ

Esquema Logístico de Material Reciclável:
Filmes Plásticos



Filmes Plásticos

- 1 - Entrada e armazen. do material
- 2 - Pré-triagem do plástico
- 3 - O plástico é levado à esteira rolante
- 4 - Triagem manual do plástico por tipo
- 5 - Enfardamento
- 6 - Pesagem do enfardado
- 7 - Armazenamento aguardando saída

Esquema Logístico de MR
Esc. 1:300

Figura 115 - Esquema logístico dos filmes plásticos.



Figura 116 – Área de triagem primária com duas mesas.



Figura 117 – Catadoras fazem a triagem primária.



Figura 118 – Funcionários alimentam esteira.



Figura 119 – Esteira da cooperativa.



Figura 120 - Cooperativados triam material na esteira rolante.



Figura 121 – Área de prensagem.



Figura 122 – Local de pesagem.



Figura 123 – Rejeitos seguem na esteira.



Figura 124 – Final da esteira.



Figura 125 – Área de armazenamento dos materiais enfardados e pesados.

2.5.6. Análise crítica

A Usina de Triagem e Reciclagem do Rio foi criada para ser uma cooperativa incubadora e isto é revelado inclusive em todo o seu espaço físico.

A chegada e a saída dos caminhões com recicláveis são realizadas na área externa do galpão. Deste modo, os funcionários não têm nenhum contato com ruídos de motores e ou gases tóxicos dos caminhões, como visto em algumas usinas de triagem visitadas.

Amplios espaços com amplos vãos trazem a iluminação natural para o interior do galpão coberto.

De todas as usinas de triagem visitadas, é a única que possui as etapas do processo de triagem claramente definidas no seu espaço físico e demarcadas com sinalizações no piso através de faixas amarelas. A limpeza do local é o que mais chama a atenção e desvincula o conceito tradicional de uma usina de triagem de lixo. O piso da UTR é limpo e brilha com o reflexo do sol (figura 126).

De todas as usinas de triagem foi a única que apresentou quadro de funcionários com ex-catadores de lixão. Eles passam por um processo de treinamento e são organizados em grupos de trabalho. Desta forma, para cada grupo de trabalho é atribuída uma responsabilidade. Assim, há os catadores responsáveis pela recepção do material, outro pela pré-triagem, outro pela alimentação da esteira e um grupo maior – cerca de doze catadores – pela triagem do material, sendo cada catador responsável individualmente por três *bags*.

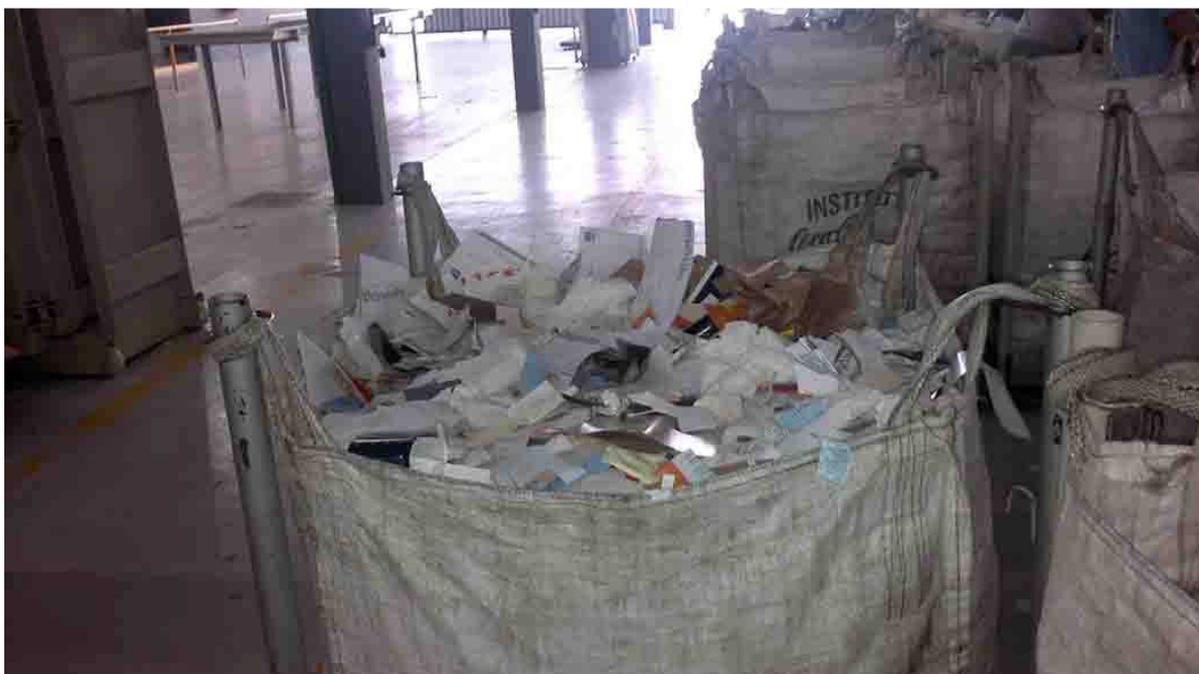


Figura 126 – Vista do interior da UTR.

3 – DISCUSSÕES E PROPOSTAS PARA AS UNIDADES DE TRIAGEM

Cada uma das cinco unidades de triagem possui especificidades que a distingue das demais, tais como a área que ocupa, quantitativo de funcionários, variedade dos equipamentos, uso ou não de tecnologia. Exceto a UTR – RJ, todas as demais unidades de triagem visitadas não registram a quantidade de recicláveis que recebe, somente o que é vendido.

A partir dos dados coletados em cada unidade de triagem visitada, através de questionários e entrevistas com os gestores, foram elaboradas as tabelas 18 e 19.

A tabela 18 apresenta um resumo das unidades de triagem visitadas, com o local onde se situam, o ano de criação, a área total do terreno em m², e a área de galpão, que é a área efetivamente usada para o processo de triagem. A tabela também apresenta o número total de funcionários de cada unidade, o quantitativo trabalhando diretamente na triagem, o número de profissionais na coleta de rua e na área administrativa. Equipamentos como balança, máquina fragmentadora, máquina de prensar que cada unidade de triagem possui, e o uso ou não de esteira também são apresentados.

Todas as unidades de triagem foram criadas antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, exceto a UTR, que iniciou suas atividades em 2012.

Pela tabela 18, verifica-se que a Coleta Seletiva de São Francisco (CSSF) possui a menor área de terreno (497,22 m²), enquanto que a Coopcaro possui a maior área (5.090,21 m²). A Unidade de Triagem e Reciclagem de Santo Cristo não teve sua área total informada, porém é a que possui a maior área de produção (1.200 m²). A CSSF é a que possui a menor área usada na produção (428,72m²).

Quanto ao número total de funcionários, a UTR possui 50 funcionários, sendo 20 atuando diretamente na produção. Há doze cooperativados, entre motoristas e coletores, que fazem a coleta nos ecopontos da cidade. Não foi informado o número de funcionários da administração. Em seguida, a Recooperar São Gonçalo com 20 funcionários, sendo 12 com atuação direta na triagem e 3 na administração; e a Recooperar Itaboraí, com 18 no total, sendo 15 funcionários na produção e 3 na administração. A Coopcaro conta com 14 funcionários no total, sendo 11

trabalhando diretamente no processo de triagem e 3 na parte administrativa. A CSSF conta com apenas 5 funcionários, sendo 4 triadores e 1 motorista.

Em relação aos equipamentos, todas possuem pelo menos 1 balança - a Recooperar Itaboraí e a Coopcaro possuem duas - e 1 máquina de prensar os fardos - a unidade de São Gonçalo possui duas. Quanto à máquina fragmentadora, a Recooperar Itaboraí e a São Gonçalo contam com este equipamento. Quanto aos recursos tecnológicos, somente a UTR possui uma esteira mecanizada em funcionamento.

A tabela 19 apresenta um resumo comparativo das unidades quanto aos recicláveis que recebe, como chegam, a quantidade vendida, quem são os fornecedores e os compradores do produto final, e de quem recebem apoio.

Todas recebem papel, papelão, pet, plástico, latinha e vidro. A Coopcaro, a Recooperar São Gonçalo e a unidade de Itaboraí também recebem eletrônicos. A CSSF ainda recebe livros usados, filmes de raios X e caixas de leite. Metais como cobre e ferro são comercializados pela Recooperar São Gonçalo e Itaboraí. Os recicláveis chegam de caminhão em todas as unidades de triagem. Também chegam em carroças na Coopcaro, Recooperar São Gonçalo, Recooperar Itaboraí e na CSSF. Moradores da comunidade local levam materiais recicláveis para Coopcaro, Recooperar São Gonçalo e Itaboraí. Também levam para a CSSF, embora o volume seja insignificante.

Quanto à quantidade de recicláveis recebida, somente a UTR informou o valor de 150 ton/mês. As demais não souberam informar, pois não há pesagem na entrada, somente na saída do produto final. Em relação à quantidade de material vendida, a UTR é a que mais vende: 145.000 kg/mês, 7,25 vezes mais que a unidade de Niterói. Em seguida, encontram-se a Recooperar Itaboraí (26.561 kg/mês), a Coopcaro (22.886 kg/mês), a Recooperar São Gonçalo (21.374 kg/mês) e, por último, a CSSF, com 20.000 kg/mês vendidos.

Sobre a quantidade de rejeitos pós-triagem que são recolhidos pela concessionária de limpeza urbana, somente a Recooperar Itaboraí e a UTR souberam informar: 400 kg/mês e 5.000 kg/mês, respectivamente.

O prazo de saída do produto varia de acordo com o tipo de material e, ainda, de unidade para unidade, pois há necessidade de um volume maior para ser comercializado.

Das unidades de triagem visitadas, somente a Coopcaro não recebe atualmente nenhum apoio.

Com base nos dados obtidos em cada unidade e resumidos nas tabelas 18 e 19, foram estabelecidos alguns indicadores para se fazer um comparativo entre as unidades de triagem visitadas. São eles: produtividade por funcionário, produção por m² de área útil, produção por m² de área total de terreno e produtividade ao mês por número de funcionário por área útil. Os resultados são apresentados nas tabelas 20, 21, 22 e 23, respectivamente.

Pela tabela 20, observa-se que a UTR tem o maior rendimento de todas: 7.250 kg/ funcionário. O processo de pré-triagem, a tecnologia utilizada (esteira) e a divisão em setores claramente definidos contribuem para o aumento da produção.

A seguir, encontra-se a CSSF. Com um quinto dos funcionários da UTR, a CSSF tem quase setenta por cento da produtividade da primeira.

Logo mais abaixo a Coopcaro, com 2.080 kg/funcionário. Com praticamente o mesmo resultado encontram-se a Recooperar São Gonçalo (1.781 kg/funcionário) e a de Itaboraí, com 1.770 kg/funcionário. Sendo a segunda maior em quantidade de funcionários, a Recooperar Itaboraí é a que possui o menor rendimento por funcionário. Juntamente com a Recooperar São Gonçalo são as que mais possuem rotatividade de pessoal. A má distribuição interna do espaço físico, que ocasiona deslocamentos desnecessários, dentre outros fatores, parece justificar esse fato.

Tabela 18 - Resumo das Unidades de Triagem

Unidade de Triagem	Local	Ano de criação	Área total (m ²)	Área usada na triagem (m ²)	No. total de funcionários	No. de funcionários na produção	Quant. funcionários na rua	Funcionários da administração	Balança	Fragmen- tabora	Prensa	Uso de esteira
Coopcarmo	Mesquita	1993 ²	5.090,21	700,50	14	11	0	3	2	0	1	não
Recooperar São Gonçalo	São Gonçalo	2007	1.226,96	633,81	20	12	5	3	1	1	2	não
Recooperar Itaboraí	Itaboraí	2008	1.038	729,28	18	15	0	3	2	1	1	não
CSSF	Niterói	1985	497,22	428,72	5 ¹	4	2	0	1	0	1	não
UTR-RJ	Santo Cristo	2012	NI	1.200	50	20	12	NI	1	0	1	sim

NI = não informado ¹ 1 motorista e 4 coletores/ triadores ² cooperativado em 2003

Tabela 19 - Resumo Comparativo das Unidades de Triagem Quanto aos Materiais Recicláveis

Unidade de Triagem	MR que recebe	Quant. de MR recebida (kg/mês)	Quant. de MR vendida (kg/mês)	Quantidade de rejeito pós-triagem (kg/mês)	Prazo de retirada dos recicláveis	Fornecedores	Compradores	Como chega o MR		Apoio
Coopcarumo	Papel Papelão Pet Plástico Latinha Metais ferrosos Vidro Eletrônicos	Não sabe	22.888	Não sabe	NI	Reduc, Transportador as, Imãos Ribeiro, Condor	Balprensa (ferro), CRR (papel), tetrapak (caixas de leite), Ecotronic (eletrônico), CIPAME (material fino, latinha, panela, alumínio)	Caminhão Carretas moradores	Não possui	
	Papel Papelão Pet Plástico Latinha Garrafa Vidro Ferro Cobre Eletrônicos	Não sabe	21.374	Não sabe	15 dias	BNDES, BB, Correios, Prefeitura de São Gonçalo, Leroy Merlin (Niterói e Jacarepaguá), Tim, Marinha, Gráfica e Condomínios	Balprensa (ferro) CRR (papel) Martins (cobre) CH3 (plástico grosso)	Caminhão Carretas moradores	ONG Guardiões do Mar	
Recooperar São Gonçalo	Papel Papelão Pet Plástico Latinha Garrafa Vidro Ferro	Não sabe	26.561 (julho/2012)	400	15 ou 30 dias	BNDES, BB, Tim (RJ), Leroy Merlin, Construt. Galvão, Marinha, Estaleiro	Balprensa (ferro) CRR (papel)	caminhão	ONG Guardiões do Mar	

Tabela 19 - Resumo Comparativo das Unidades de Triagem Quanto aos Materiais Recicláveis (continuação)

Unidade de Triagem	MR que recebe	Quant. de MR recebida (kg/mês)	Quant. de MR vendida (kg/mês)	Quantidade de rejeito pós-triagem (kg/mês)	Prazo de retirada dos recicláveis	Fornecedores	Compradores	Como chega o MR	Apoio
CSSF	Papel Papelão Pet Plástico Latinha Garrafa Vidro Caixas tetrapak Livros usados Ralos X	Não sabe	20.000	Não sabe	Papelão: 15 dias Vidro: 2 a 3 meses	Moradores escolas e comércio	NI	Caminhão Carretas moradores	Prefeitura de Niterói
	Papel Papelão Pet Plástico Latinha Garrafa Vidro	150.000	145.000	5.000	Semanal	Empresas, Eventos como Rio +20, Light Recicla, Inst. Coca- Cola	Não informado	caminhão	Instituto Doe Seu Lixo Instituto Coca- Cola

NI = não informado

Tabela 20 - Produtividade das Unidades de Triagem por Quantidade de Funcionário

Unidades de Triagem	Quant. de MR vendida (kg/ mês)	Nº. de funcionários envolvidos diretamente na triagem/pesagem/enfardamento	Produtividade por funcionário (kg/funcionário)
COOPCARMO	22.886 (julho/2012)	11	2.080
RECOOPERAR SG	21.374	12	1.781
RECOOPERAR ITABORAI	26.561 (julho/2012)	15	1.770
CSSF	20.000	4	5.000
UTR-RJ	145.000	20	7.250

Cada unidade de triagem ocupa uma área dentro do município em que se insere, e é financiada ou não por empresas particulares e ou pelo poder público. Em quatro das cinco unidades, o terreno é cedido em regime de comodato. Apesar disso, há outros custos fixos como luz, água, etc.

Para efeito de comparação entre as unidades foi considerada primeiramente a área de ocupação efetivamente usada no processo de triagem/enfardamento/pesagem/estocagem, e não a área total do terreno, caso da CoopCarmo, que ocupa um terreno de 5.090,21 m², sendo apenas 700,50 m² ocupados efetivamente no processo de triagem, e da UTR, na qual não foi informada a área total do terreno, apenas a área ocupada pelo galpão. Nas outras três

unidades houve uma medição do terreno, e extraíram-se as áreas ocupadas pela administração, banheiros, vestiários, cozinha, refeitório e almoxarifado.

Tomando como base a quantidade de material reciclável vendida e a área efetivamente utilizada para triagem, obtém-se a produção de cada unidade por metro quadrado de área útil. Pela tabela 21 verifica-se que a UTR tem a maior produção de todas: 120,83 kg/m². Bem mais abaixo encontra-se a CSSF (46,65 kg/m²). Em seguida, a Recooperar Itaboraí, com 36,42 kg/m²; a Recooperar São Gonçalo, com 33,72 kg/m²; e a Coopcarmo, 32,67 kg/m².

A tabela 22 mostra a produção por m² de área total de terreno. Neste caso, não se pode calcular o valor para a UTR por não ter sido fornecida esta medida. Novamente, a CSSF destaca-se com uma alta produção: 40,22 kg/m². A Recooperar Itaboraí e a de São Gonçalo possuem valores bem abaixo da CSSF. Por último, encontra-se a Coopcarmo, com 4,50 kg/m², desta forma esclarecendo como uma grande área ociosa cria um ônus no resultado da produção.

Relacionando a quantidade de material reciclável vendida ao mês pelo número de funcionários envolvidos e a área utilizada na triagem, chega-se à produtividade ao mês de cada unidade, apresentada na tabela 23. Verifica-se que a CSSF tem a maior produtividade por funcionário por metro quadrado: 11,66 kg/func/m². Em outras palavras, o custo do metro quadrado é baixo porque a produtividade é alta. O mesmo acontece com a UTR. Apesar de ter uma área três vezes maior, a produção da UTR também é grande. Poderia se esperar uma produtividade superior à da CSSF em virtude de toda a tecnologia e capacitação aplicados à cooperativa. Mas não é o que ocorre, ficando em segundo lugar, com um pouco mais da metade do valor da CSSF.

Tabela 21 - Produção por m² de Área Útil de Triagem.

Unidades de Triagem	Quant. de MR vendida (kg/mês)	Área útil de triagem (m²)	Produção por m² de área útil de triagem (kg/m²)
COOPCARMO	22.886	700,50	32,67
RECOOPERAR SÃO GONÇALO	21.374	633,81	33,72
RECOOPERAR ITABORAI	26.561 (julho/2012)	729,28	36,42
CSSF	20.000	428,72	46,65
UTR-RJ	145.000	1.200	120,83

Em contrapartida, a CoopCarmo, a Recooperar São Gonçalo e a Recooperar Itaboraí com praticamente a mesma área ocupada no processo de triagem, possuem os menores valores: 2,97; 2,81 ; e 2,43 kg/funcionário/m², respectivamente.

Como não há, no caso da Coopcarmo, coleta seletiva na fonte geradora de algumas empresas, uma parte do lixo que a cooperativa recebe chega misturado. O baixo resultado apresentado nas tabelas não pode ser entendido como uma baixa produtividade do catador da Coopcarmo. Ao contrário, talvez seja, dentre as cooperativas pesquisadas, aquela que mais trabalho possua em virtude de não haver a coleta seletiva na fonte. Como esses profissionais recebem por produção, ou seja, pela quantidade de recicláveis triados, quanto maior o volume de resíduos

sem coleta seletiva, maior – e mais lento – será o trabalho da triagem. Conseqüentemente, menor a produtividade da cooperativa.

Tabela 22 - Produção por m² de Área Total de Terreno.

Unidades de Triagem	Quant. de MR vendida (kg/mês)	Área total do terreno (m²)	Produção por m² (kg/m²)
COOPCARMO	22.886	5.090,21	4,50
RECOOPERAR SÃO GONÇALO	21.374	1.226,96	17,42
RECOOPERAR ITABORAI	26.561 (julho/2012)	1.038	25,58
CSSF	20.000	497,22	40,22
UTR-RJ	145.000	-	-

Por outro lado, quanto melhor a qualidade do material recebido, ou seja, havendo a coleta seletiva na fonte geradora, aumenta a produtividade do catador e maior será sua renda. Isto mostra a importância da implantação da coleta seletiva na fonte geradora não só para melhoria da qualidade do meio ambiente (menos resíduos que seguem para o aterro), mas também traz benefícios ao catador: maior produtividade, maior renda.

Tabela 23 - Produtividade ao Mês por Número de Funcionários por Área Útil de Triagem.

Unidades de Triagem	Quant. de MR vendida (kg/ mês)	Nº. de funcionários na triagem/ pesagem/ enfardamento	Área útil de triagem (m²)	Produtividade ao mês por número de funcionários por área útil de triagem (kg/func/m²)
COOPCARMO	22.886	11	700,50	2,97
RECOOPERAR SÃO GONÇALO	21.374	12	633,81	2,81
RECOOPERAR ITABORAI	26.561 (julho/2012)	15	729,28	2,43
CSSF	20.000	4	428,72	11,66
UTR-RJ	145.000	20	1.200	6,04

Em relação às demais unidades que recebem materiais provenientes de coleta seletiva, verifica-se que área maior de triagem e número maior de funcionários envolvidos não necessariamente resultam em uma maior produtividade. A CSSF é a que possui a menor área e o menor número de funcionários diretos na triagem. No entanto, é a que possui a maior produtividade por funcionário por metro quadrado.

As cooperativas Recooperar São Gonçalo e Itaboraí, mesmo com áreas maiores, possuem uma produtividade menor que a CSSF, constatado nessas duas cooperativas, o que pode justificar o mau desempenho, a alta rotatividade e absenteísmo dos funcionários. Também é motivo de questionamento as informações sobre o número real de funcionários nessas duas cooperativas. Durante as visitas ao local o número observado de funcionários era bem menor do que o informado, o que pode vir a mascarar os dados de produtividade das cooperativas de São Gonçalo e de Itaboraí.

A CSSF não é uma cooperativa e o vínculo da carteira assinada e os benefícios de férias, décimo terceiro salário, FGTS e PIS, geram segurança para o catador, reduzindo a rotatividade e, conseqüentemente, aumentando a produção.

Quanto à UTR, considerando os valores informados pela gerente, já que não fora permitida a medição do local ou fornecida a planta-baixa, verifica-se que, a despeito de sua área de triagem – a maior de todas – e o número de funcionários (20), a produtividade da UTR é cerca de 2,5 vezes maior que a da Recooperar São Gonçalo, porém, inferior à CSSF.

3.1. Propostas

Fazendo um estudo do processo de triagem dos materiais recicláveis das unidades de triagem visitadas, desde o momento de chegada do material à saída do mesmo, observa-se um ordenamento operacional dessas atividades. Como há uma sequência de etapas, a posição relativa das mesmas no espaço físico deve seguir a mesma sequência.

Considerando que o local de entrada e saída dos materiais é o mesmo, observou-se também que o ordenamento no espaço físico deve ser cíclico, e as etapas claramente definidas para todos os profissionais envolvidos na operação. O fluxograma da figura 127 resume as etapas de uma unidade de triagem.

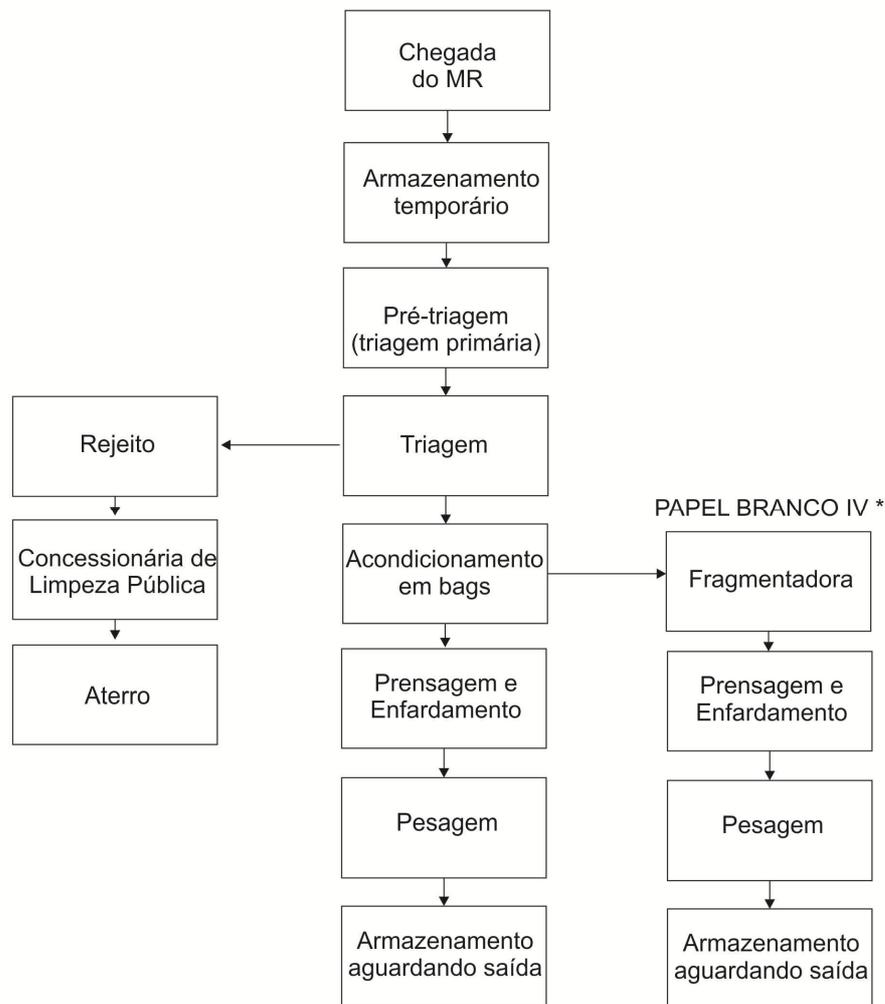


Figura 127 – Fluxograma do processo de triagem das cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Quando as unidades de triagem fazem a segregação das aparas de papel segundo a classificação branco I ao V, o fluxograma apresenta a inclusão da etapa da fragmentadora, seguindo depois para a prensagem, enfardamento, pesagem e armazenamento. Essa classificação só foi observada nas cooperativas Recooperar São Gonçalo e Itaboraí.

Tendo como base o fluxograma e as recomendações do manual, fez-se uma análise da planta de cada unidade de triagem. Elaboraram-se propostas para adaptação do espaço físico de cada uma, visando a um novo reordenamento, tendo como objetivo final menor desgaste em deslocamentos e maior produtividade. Somente para a UTR-RJ não se observou uma necessidade de proposta, por realizar bem seu ordenamento operacional.

3.1. 1. Coopcarmo

Dos problemas já ressaltados nesta cooperativa, buscou-se colocar as etapas de triagem, prensagem, pesagem e estocagem em uma sequência claramente definida no espaço físico e de modo circular, como é mostrado na figura 128. Para isso, optou-se por ampliar a área de cobertura do galpão - dos atuais 700,50 m² para 1.060,13 m² - para incluir o contêiner de papelão e um local para os *bags* vazios.

Nesta proposta, optou-se pela retirada da rampa, pois nenhuma produtividade agrega ao processo, e o aproveitamento do local para triagem e armazenagem do material proveniente da REDUC, pela facilidade de acesso externo quando na chegada do caminhão pela área descoberta. A armazenagem deste material fica limitada por um espaço coberto, com acesso tanto externo pelo caminhão, quanto interno ao galpão pelos funcionários, através de dois portões de correr.

Foi realizada uma redistribuição das atividades, retirando da circulação de dentro do galpão o caminhão que chega com material proveniente da coleta seletiva. Com esta proposta, o caminhão chega por fora do galpão, não interferindo no espaço físico das atividades, depositando o material numa área específica para tal.

Para facilitar a saída, a área destinada aos rejeitos situa-se próximo à saída do galpão, ao lado da área de armazenamento do material da REDUC, no entanto, separada desta por uma parede.

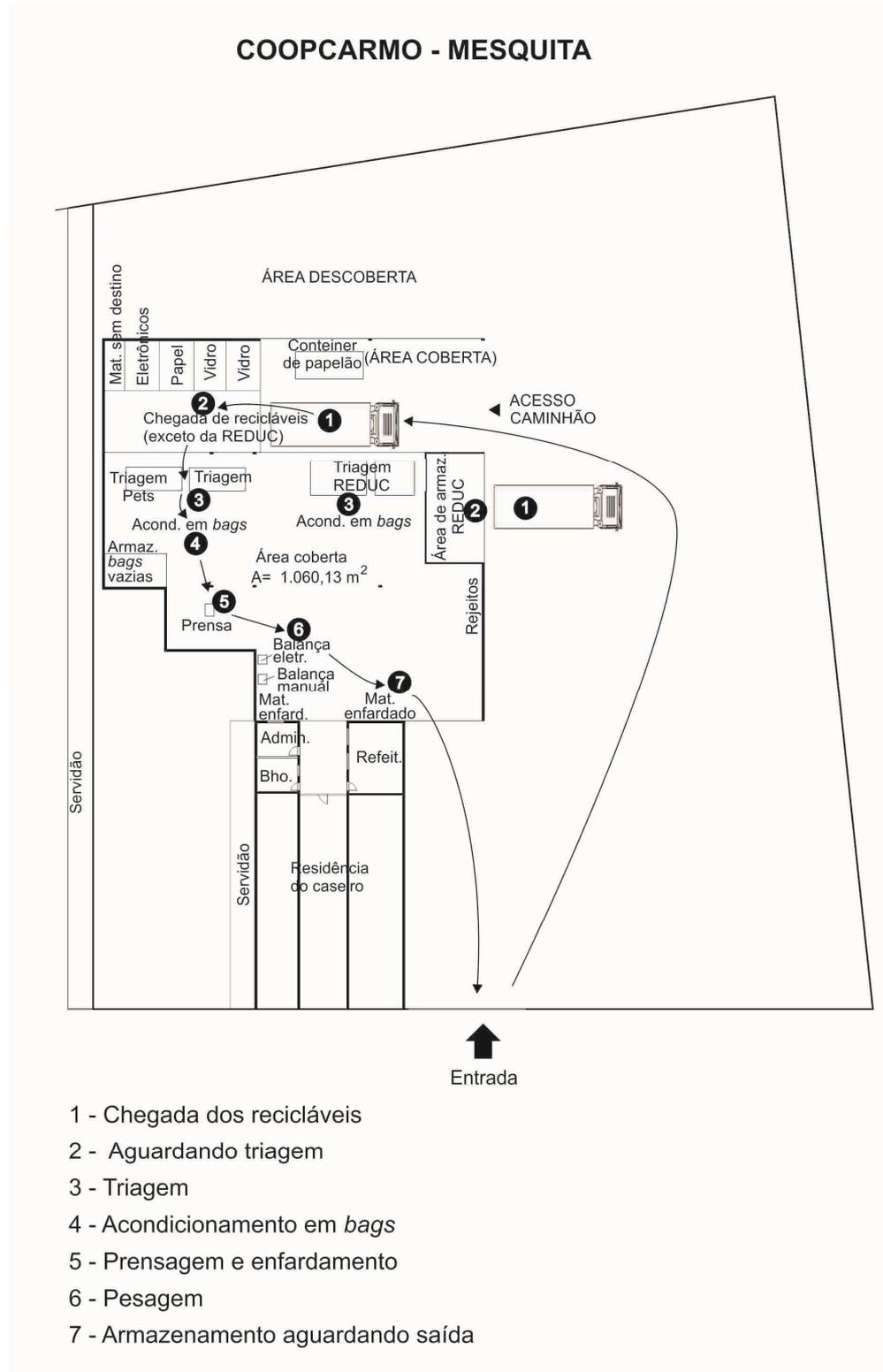


Figura 128 – Proposta de redistribuição das atividades do processo de triagem da Coopcarmo.

3.1.2. Recooperar São Gonçalo

A Recooperar São Gonçalo possui uma sequência de atividades confusa, com recicláveis espalhados e amontoados pela cooperativa, dificultando o livre acesso interno. A sala da administração, localizada no pavimento superior, no início do galpão, tem visão para toda área coberta, porém, não tem o controle da parte descoberta e do portão de entrada da cooperativa. Por isso, a proposta seria a construção do setor administrativo (sala, banheiro administrativo, auditório e almoxarifado) nos fundos do terreno, com visão para todo o processo que ocorre no galpão, para a área descoberta e para o portão de entrada.

Os boxes, para onde se tinha dificuldade de acesso devido à quantidade de obstáculos, foram posicionados na lateral direita, próximos às áreas de chegada e de triagem dos materiais. A fragmentadora, as duas máquinas de prensar e a balança mantiveram-se à esquerda, porém, mais para o fundo do terreno, liberando área para armazenagem do material enfardado, próximo à saída do portão do galpão. Com isso, uma grande área de circulação longitudinal surgiu, facilitando o acesso aos fundos da cooperativa. A figura 129 ilustra a proposta.

A sala de armazenamento de outros materiais, nos fundos do terreno, foi criada para solucionar o problema da estocagem de eletrônicos ao lado do portão do galpão.

RECOOPERAR SÃO GONÇALO

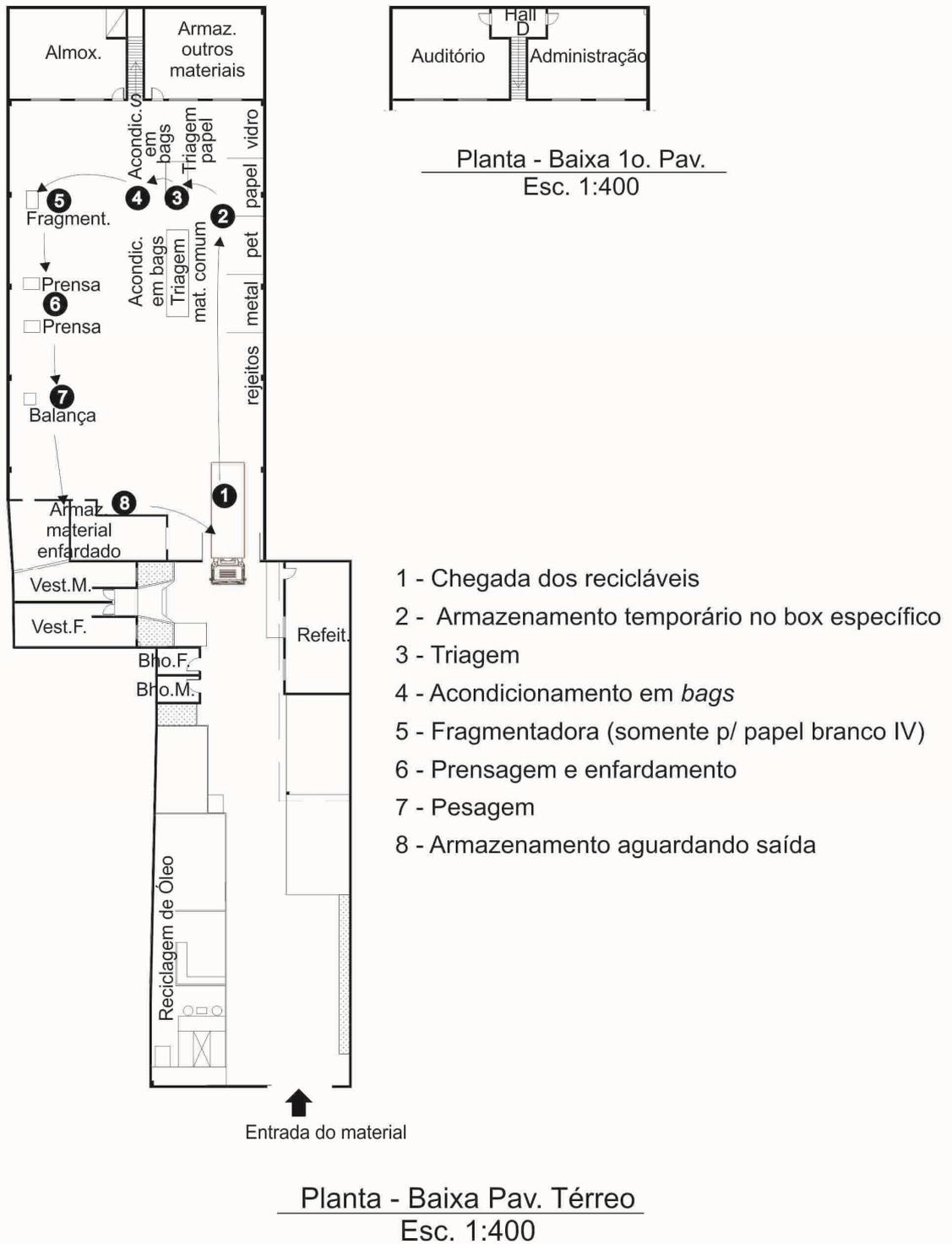


Figura 129 - Proposta de redistribuição das atividades do processo de triagem da cooperativa Recooperar São Gonçalo.

3.1.3. Recooperar Itaboraí

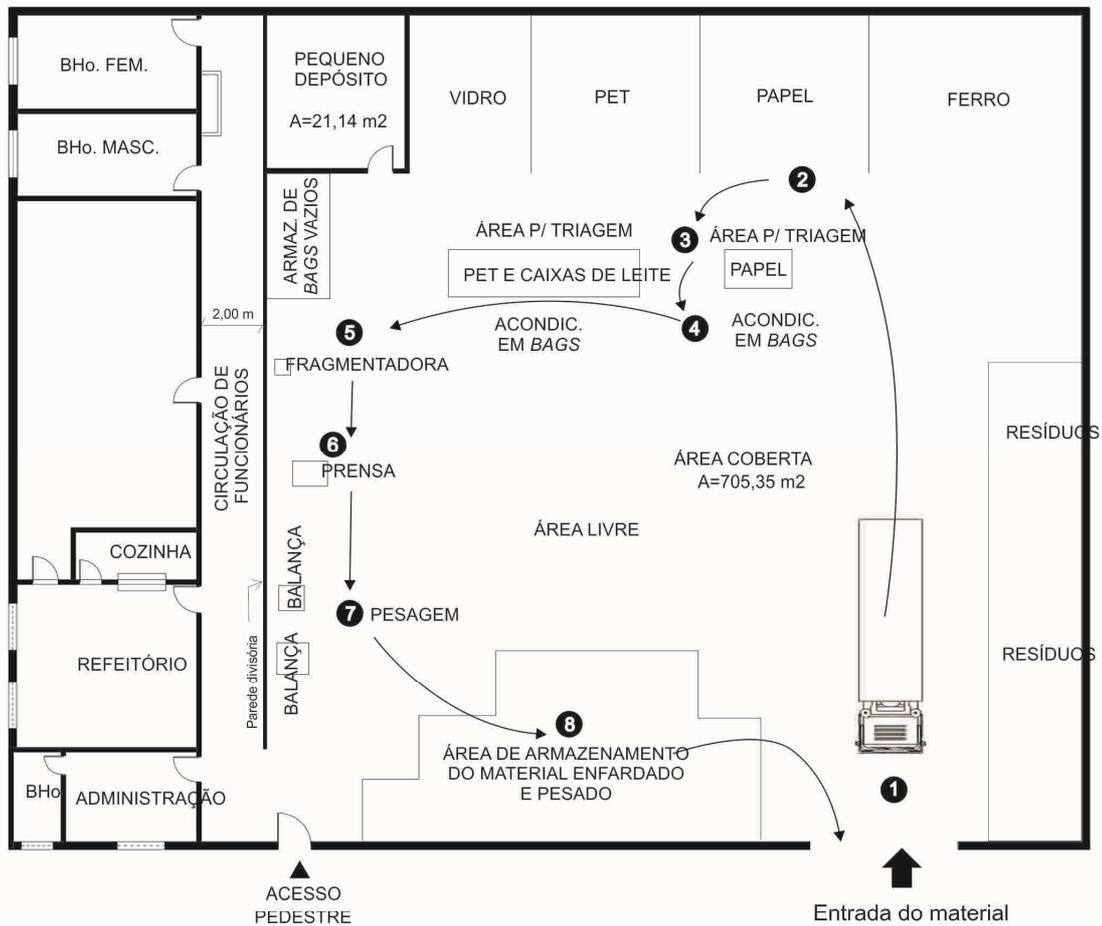
A Recooperar Itaboraí possui uma distribuição de atividades tumultuada, com catadores fazendo a triagem em área de armazenamento. Também a dificuldade de acesso aos boxes foi observada.

A figura 130 apresenta a proposta de redistribuição. Foi criada uma parede divisória de dois metros de circulação, isolando o galpão da parte administrativa e de apoio. O compartimento destinado ao armazenamento de metais e eletrônicos foi transferido para à esquerda, mantendo-se as mesmas dimensões. Neste local pode ser estocado o cobre, liberando espaço dentro da sala da administração.

Os boxes foram trocados, com plástico e papel mais centralizados, próximos às áreas de triagem, e aumentou-se o espaço para o armazenamento do ferro. As mesas de triagem foram posicionadas paralelas à fachada principal para se ter maior proximidade com os boxes e obter maior circulação interna, criando uma área livre no centro do galpão.

A fragmentadora, a máquina de prensar e as balanças, assim como o compartimento para as *bags* vazias, foram reposicionadas ao longo da parede divisória criada, liberando uma área específica destinada para armazenamento do material enfardado, próximo à entrada do galpão. A área de rejeitos foi mantida no mesmo local pela facilidade de saída.

RECOOPERAR ITABORAÍ



- 1 - Chegada dos recicláveis
- 2 - Armazenamento temporário no box específico
- 3 - Triagem
- 4 - Acondicionamento em *bags*
- 5 - Fragmentadora (no caso do papel IV)
- 6 - Prensagem e enfardamento
- 7 - Pesagem
- 8 - Armazenamento aguardando saída

Figura 130 - Proposta de redistribuição das atividades do processo de triagem da cooperativa Recooperar Itaboraí.

3.1.4. Coleta Seletiva de São Francisco

O problema principal da Coleta Seletiva de São Francisco é a falta de uma maior área coberta. É proposta uma cobertura para todo o terreno, criando uma clarabóia ao centro, para iluminação e ventilação (figura 131).

As carretas que chegam com o material a ser triado ficam estacionadas próximas à entrada do galpão coberto.

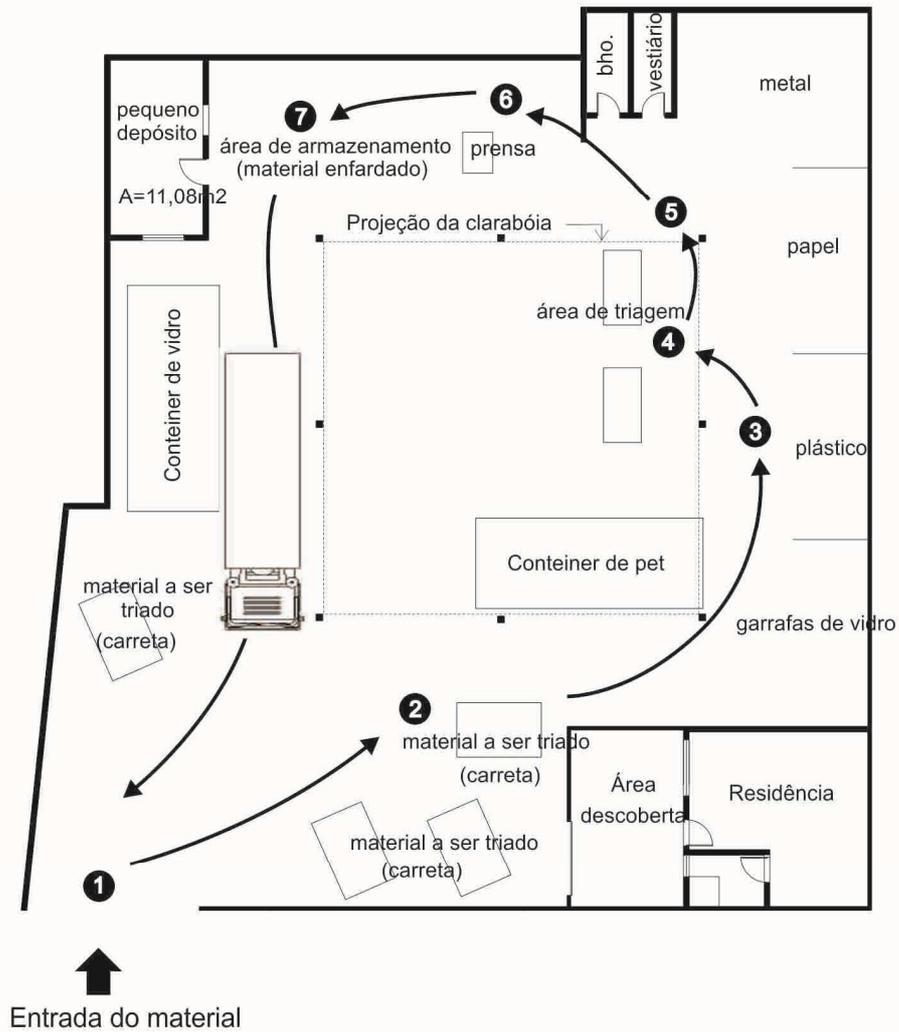
Foram criados boxes para cada tipo de material e posicionados em toda extensão da lateral direita do terreno. Com isso, os materiais que chegam e são retirados das carretas são transportados para essas áreas de armazenamento temporário.

O local de triagem, próximo aos boxes dos recicláveis, fica sob a clarabóia, recebendo o catador iluminação natural para executar essa atividade. A máquina de prensar manteve-se nos fundos do galpão, seguindo a sequência das etapas. Por isso, a proposta de construção da casa do caseiro para a frente do terreno, liberando mais espaço para estoque do material enfardado e adquirindo maior controle de entrada no galpão.

O local de armazenamento de livros, discos, tintas e outros materiais foi transferido para à esquerda, substituindo os locais sem uso.

A posição dos containers para vidro e para pet foi mantida, pois possui a melhor logística com o caminhão.

COLETA SELETIVA DE SÃO FRANCISCO - NITERÓI



Planta - Baixa
Esc. 1:200

- 1 - Chegada dos recicláveis
- 2 - Aguardando triagem
- 3 - Armazenamento temporário no box específico
- 4 - Triagem
- 5 - Acondicionamento em *bags* ou em sacos
- 6 - Prensagem e enfardamento
- 7 - Armazenamento aguardando saída

Figura 131 - Proposta de redistribuição das atividades do processo de triagem da CSSF.

CONCLUSÕES

Cinco unidades de triagem foram visitadas - Coopcaro, Recooperar São Gonçalo, Recooperar Itaboraí, Usina de Triagem e Reciclagem e Coleta Seletiva de São Francisco -, sendo somente esta última não cooperativada. Todas fazem a segregação e venda de recicláveis e, exceto a UTR que iniciou suas atividades em 2012, as demais unidades de triagem foram criadas antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Foram levantadas várias informações sobre as unidades de triagem visitadas: a área total do terreno, área efetivamente usada na produção, quantitativo de funcionários, equipamentos, recicláveis que recebe, fornecedores e compradores dos recicláveis.

De modo a avaliar a eficiência das unidades foram criados os indicadores: produtividade por funcionário, produção por m^2 de área útil, produção por m^2 de área total de terreno e produtividade ao mês por número de funcionários por m^2 de área útil.

No indicador produtividade por funcionário, a UTR, com 20 funcionários, possui o maior valor (7.250 kg/funcionário); em seguida a Coleta Seletiva de São Francisco, possuindo apenas 4 funcionários – o menor número de todas as unidades visitadas - produz 5.000 kg/ funcionário.

No indicador produção por m^2 de área útil de triagem, a UTR mostrou-se com o maior resultado: 120,83 kg de produção/ m^2 . No entanto, a CSSF, com a menor área útil de todas, possui a segunda maior colocação (46,65 kg de produção/ m^2).

Verificou-se no indicador produção por m^2 de área total de terreno, a Coleta Seletiva de São Francisco é a unidade de triagem que possui a maior produção: 40,22 kg/ m^2 . Neste caso, não se pode calcular o valor para a UTR por esta não ter fornecido sua área total de terreno.

Na produtividade ao mês por número de funcionários por m^2 de área útil, a CSSF, mesmo tendo o menor número de funcionários e a menor área útil, apresentou a maior produtividade de todas, comprovando que uma grande área de cooperativa e ou um grande número de funcionários não são determinantes para o aumento na produtividade da unidade de triagem.

Verificou-se a necessidade da pesagem da quantidade de material que chega à cooperativa. Exceto a UTR, todas as demais unidades visitadas não registram a quantidade de materiais recicláveis que chega. Somente é pesado o que vai para a venda. Dessa forma, o material que não é comercializado não é quantificado. Observou-se em algumas unidades que o material não aproveitado volta para o sistema de coleta municipal, sendo colocado aos poucos de modo que seja recolhido efetivamente. Como há a pesagem dos recicláveis antes da venda, com o controle da entrada dos materiais, pode-se saber o quanto segue para o aterro, obtendo-se a real produtividade e funcionalidade das cooperativas.

Em relação aos equipamentos, observou-se que a introdução de esteira rolante no auxílio à triagem utilizada na UTR melhora a produtividade da unidade.

Pela análise da logística de cada unidade, verificou-se que há uma sequência ordenada de etapas nas atividades de produção: chegada do material, armazenamento, pré-triagem, prensagem, enfardamento, pesagem e armazenamento para saída. Deste modo, a localização espacial de cada atividade deve seguir a mesma sequência, visando a um novo reordenamento, tendo como objetivo final menor desgaste em deslocamentos e maior produtividade. A Usina de Triagem e Reciclagem foi a única na qual não se observou a necessidade de nova proposta de planta, por realizar bem seu ordenamento operacional.

Os fatores que interferem na produtividade de uma unidade de triagem são diversos. Não basta a criação de uma cooperativa porque está na Lei. Há de se criar mecanismos de capacitação e de gerenciamento para os cooperados, que estão previstos também na PNRS e que devem ser implantados, maior valorização do profissional (catador) e maior valorização da atividade de triagem e reciclagem dos resíduos.

Com a desativação dos “lixões” até 2014, a PNRS incentiva ações para a inclusão dos catadores provenientes desses “lixões”, sua integração e organização em cooperativas ou associações de catadores. Porém, catadores de “lixões” não foram encontrados nas unidades visitadas, exceto a UTR, onde a gerente comercial confirmou a existência, mas não soube informar quantos são. Os catadores de “lixões” são pessoas que não tinham horário, nem local fixo e catavam para sobrevivência. O sistema adotado de horário de entrada e de saída confronta com a liberdade adquirida pelo catador quando no “lixão”, onde era dono do seu negócio.

Esta forma de pensar deve estar presente quando na criação da cooperativa. Afinal, os cooperados são donos do seu próprio negócio. Ainda que muitos dos catadores não sejam provenientes dos “lixões” desativados, são pessoas de baixa renda que não tiveram a oportunidade de estudo ou são iletrados.

REFERÊNCIAS

BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Eduardo. *Poluição do Ar*. São Paulo: Moderna, 2004.

CATAPRETA, C. A. A. *Operação de unidades de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos*. Apostila. Belo Horizonte, 2007.

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.

CUSTÓDIO, Márcia Albuquerque. *Cooperativismo: Uma Solução Ambiental e Economicamente Viável para os Catadores de Lixo do Município de Tobias Barreto – SE*. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009.

EIGENHEER, Emílio Maciel, FERREIRA, João Alberto, ADLER, Roberto Rinder. *Usinas de Triagem e Compostagem no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 2005.

ESCANDORELHO, Jesner Marcos. SOUZA, Alessandra Miranda de. HESS, Sônia Corina. *Reciclagem de Papel em Campo Grande – MS e outros locais*. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental

FRANCO, Erika Barbier. *Estrutura e forma de gestão de uma cooperativa no Rio de Janeiro*. (monografia). Univ. Veiga de Almeida, 2005.

GRIIPI, Sidney. *Lixo – Reciclagem e sua História*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

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

MACCARINI, Adelino Carlos. *Proposição de Método Gerencial para Recicláveis a partir de Inovações Tecnológicas envolvendo Centros de Triagem*. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009.

Ministério do Meio Ambiente. *Elementos para Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem*. Disponível em: www.mma.gov.br

MONTEIRO, José Henrique Penido (et all). *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

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

SEBRAE. *Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis: Guia para Implantação*. São Paulo, 2003.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010 , Tabela de Informações e Indicadores – III Região Sudeste*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

VILHENA, André. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: CEMPRE, 1995. 2ª. edição.

_____ Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

_____ Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305 de 02/08/2010)

_____ Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001.

<http://coru.freetzi.com>

<http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/cooperativas-catadores.htm>. Acesso em 31/10/2012.

<http://guardioesdomar.blogspot.com.br>. Acesso em 02/11/2012

<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/02/catadores-temem-fim-dos-lixoes-e-buscam-saida-em-cooperativas.html>. Acesso em 19/08/2012

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/noticias/0,,OI6083892-EI19408,00-Pesquisa+em+anos+consciencia+ambiental+quaduplicou+no+Brasil.html>. Acesso em 02/11/2012.

<http://recooperaritaborai.blogspot.com.br/>. Acesso em 02/11/2012

<http://rede.cupuladospovos.org.br/2012/06/reciclagem-o-meio-ambiente-agradece/>. Acesso em 02/11/2012

<http://sustentavel.blog.br/reciclagem-e-inclusao-social-ong-doe-seu-lixo-e-instituto-coca-cola-juntos-por-um-otimismoquetransforma/>. Acesso em 02/11/2012.

<http://vinicius.soylocoporti.org.br/os-catadores-de-materiais-reciclaveis-em-curitiba/>. Acesso em 02/11/2012.

www.abipet.org.br

www.abividro.org.br

www.abrelpe.org.br

www.brasil.gov.br

www.ccsf.uff.br/. Acesso em 02/11/2012

www.cempre.org.br

www.coletaseletivasolidaria.com.br

www.doeseulixo.org.br

www.ecomarapendi.org.br

www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=2386. Acesso em 17/08/2012

www.febracoop.com.br/site.php?pagina=leiamais&artigo=18. Acesso em 02/11/2012

www.funasa.gov.br

www.inclusivecities.org/es/

www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=133&Itemid=240.
Acesso em 02/11/2012

www.mesquita.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1559:coopcarmo&catid=209:mesquita-tem&Itemid=476. Acesso em 02/11/2012

www.plastivida.org.br

www.programajoguelimpo.com.br/index.php/noticias/ver/254/inea_acaba_com_mais_dois_lixoes_no_estado_do_rio_de_janeiro. Acesso em 06 / 01/ 2013

www.senado.gov.br/comissoes/cma/ap/AP_20070815_CEMPRE_Lixoes.pdf

www.sucatas.com/noticia324.shtml. Acesso em 02/11/2012

www.recicloteca.org.br

www.rotadareciclagem.com.br

www.urutagua.uem.br/007/07ferreira.htm. Acesso em 17/08/2012

ANEXOS

ANEXO A - QUESTIONÁRIO DAS COOPERATIVAS DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Nome da Cooperativa: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

Cidade: _____

Telefone: _____

Contato: _____

Área da cooperativa (em m²):

1) Recebe algum tipo de financiamento?

() não () sim. Qual (quais)?

2) Que tipo de material reciclável recebe?

() pet () papel () papelão () latinha

() vidro () garrafa () plástico ()

outro: _____

3) Qual a quantidade média diária recebida de resíduos sólidos?

4) Qual a quantidade média diária de rejeito?

5) Quantas pessoas trabalham diretamente na triagem?

6) Há moradores no local?

() sim () não

7) Onde são dispostos os materiais que chegam?

8) E os materiais já separados?

9) Há uso de esteira? () sim () não

10) Quanto tempo fica o material reciclável até que o caminhão venha retirá-lo? _____