

MELHORIA NO PROCESSO DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS SIMPLES

Adelino Carlos Maccarini, Ricardo Hernández Hernández Correio
UTFPR

Resumo - Este trabalho foi realizado na Associação de Catadores de Pato Branco, em que foi sugerido um processo de triagem diferente do que os catadores estavam trabalhando até então: o de acondicionar os materiais a serem triados em cestos, resultando a partir deste, em diminuições consideráveis nos tempos de triagem dos materiais. Também foi realizado um estudo de redução e desperdício de tempos, tanto na triagem quanto no transporte de lixo seletivo, com a implantação de um processo em que se buscou a otimização, com vistas a uma futura instalação de produção enxuta no sistema, o que é um desafio, devido às precárias condições não só financeiras, mas também culturais, sociais e logísticas do sistema.

Palavras-Chave: Catadores, triagem de recicláveis, resíduos sólidos, lixo, gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

MPROVEMENT IN THE RECYCLABLES MATERIAL SELECTION PROCESS FROM THE SIMPLE TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION

Abstract- This work was carried out at Waste Material Pickers Association of Pato Branco, where it was suggested a selection process different from that the pickers were working until then. The suggestion was to condition the materials to be selected in hampers, resulting from this in considerable reduction of the time designed for the material selection. It was also carried out a study of reduction and wastefulness of time, as in the selection as in the selective waste transport, with the implantation of a process where it was searched the optimization, with the aim at a future installation of a lean production in the system, what it is a challenge, which is due to the precarious financial conditions, as well as cultural, social and logistic ones of the system.

KeyWord: waste material pickers, recyclables selection, solid residues, waste, integrated management of solid residues.

1. INTRODUÇÃO

Todas as pessoas produzem lixo, umas em maior, outras em menor quantidade. Com o rápido e contínuo desenvolvimento das cidades, o destino deste, no entanto, torna-se um problema, principalmente e paradoxalmente, em comunidades com melhor qualidade de vida, em que se aumenta a quantidade de lixo gerada per capita. Em Pato Branco, cidade com quase 70.000 habitantes, onde foi realizado este estudo, uma grande parcela deste lixo é destinada aos lixões das cidades. Outra pequena parcela é recolhida por catadores de papel, que catam estes materiais a esmo pelas ruas conforme citam HERNÁNDEZ & MACCARINI (1997). Esta situação demonstra a necessidade urgente em se implantar sistemas mais eficientes de gerenciamento dos resíduos passíveis de serem reciclados - o lixo seco - em que os catadores são envolvidos. Desta maneira, conforme cita DIAS (1991), para melhorar ainda mais o processo, precisa-se englobar primeiramente além da educação ambiental, também a conscientização da população da

cidade quanto à produção e separação de lixo em suas próprias casas. Deve-se também, implementar métodos mecanizados e automatizados para melhorar a logística, desde o sistema de coleta, transporte, triagem, enfardamento (prensagem) e a expedição dos materiais. Desta forma, o fluxo de materiais será mais coerente e sensato possível, evitando-se perder tempo com operações que não agregam valor aos produtos triados. Assim, a produtividade e as condições ergonômicas e de saúde dos catadores tendem a melhorar. Por fim, se os catadores pudessem vender seus materiais com um melhor valor agregado, instalando até quem sabe, de acordo com CALDERONI (1998), um balcão de negócios para comercialização, aumentando o lucro, que é a base para a o equilíbrio da estrutura instalada. Este processo todo, conforme TCHOBANOGLIOUS et al. (1993), e MONTEIRO (2001), seria o princípio para a implantação do gerenciamento integrado de resíduos.

Tem como objetivos: a) melhorar o sistema de triagem e transporte de materiais recicláveis na Associação de

Catadores de Pato Branco; b) implantar um sistema de triagem compatível com a realidade e a cultura local dos catadores; c) mostrar aos catadores as vantagens, econômicas, ergonômicas e sanitárias, em consequência da melhora do sistema de triagem; d) Mostrar a visão do lucro no trabalho realizado, como forma de manter principalmente o sustento da família e também no funcionamento da própria Associação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Relatos Quanto à Situação Atual

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Pato Branco tem sua sede no bairro da Pedreira em Pato Branco e conta com 14 catadores e um gerente que é mantido pela Prefeitura Municipal.

Os catadores desta associação fazem a triagem dos materiais recicláveis, recolhidos diariamente entre os bairros da cidade, com um caminhão e motorista da Prefeitura e dois catadores, vinculados à Associação. Cada bairro tem um dia da semana específico para a coleta. Após transportados para o galpão os materiais são descarregados no chão das dependências do mesmo, triados, prensados e vendidos em fardos para empresas que trabalham no ramo do reprocessamento destes materiais. Toda a renda da comercialização dos materiais é dividida entre os próprios catadores.

2.1.1. Detalhamento da triagem da situação atual

Após os materiais serem descarregados no chão do galpão, são recolhidos e dispostos em cima de uma mesa e triados manualmente. Esta triagem, deficitária, demorada e cansativa, deixava os catadores com dores nas costas e na coluna.

O sistema de alimentação dos materiais nas mesas era realizado da seguinte forma: um dos catadores, que ficava responsável por esta tarefa, pegava uma caixa de papelão, recolhia o material do chão (Figura 01), enchia-a com materiais seletivos e deixava a caixa deitada em cima da mesa para quem fosse triá-los. Esta caixa ficava virada para os catadores que estavam fazendo a triagem, e dificilmente virada para o catador que abastecia as mesas, dificultando assim a visualização para o carregamento de materiais. Todas as vezes que faltavam materiais, quem estava triando tinha que chamar o encarregado para trazer mais e encher as caixas. A triagem consistia em separar na mesa cada tipo de material que eram agrupados em família de produtos, (papéis, vidros, plásticos e metais), de acordo com exigências de mercado, como mostrado mais adiante na Tabela 1.

Pelo fato de ser relativamente lento, o lixo descarregado ia se acumulando no corredor e causava, muitas vezes, congestionamento nas passagens, (Figura 01). Percebe-se na mesma Figura, o catador juntando os materiais do chão para condicioná-los em caixas, as quais irão em seguida para a mesa de triagem. Este acúmulo gerava, além do mau cheiro, a proliferação de vetores, como moscas e ratos, que depositavam fezes e outros materiais

contaminantes.

2.2. Implantação da Proposta

Durante algumas visitas realizadas ao galpão de triagem, os catadores ouviram e foram ouvidos em reuniões de esclarecimentos a respeito do estudo que se pretendia realizar. Foi sugerido um processo de triagem a partir do acondicionamento dos materiais em um cesto que é um aparato para que os materiais sejam armazenados e fiquem em uma posição de fácil manuseio pelo catador. Foi fabricado a partir de uma grade de cerca de aço reaproveitada, com dimensões de 1,0 m x 3,0 m e barras de 8mm com espaçamento de 100mm (Figura 02 e Figura 03). Foi instalado junto à parede do galpão, apoiado em uma viga de concreto.



Figura 01. Materiais nas dependências do galpão para serem triados (situação atual), interrompendo o trânsito de pessoas e materiais.

A metodologia para utilização do cesto é a seguinte: os materiais são jogados manualmente dentro do cesto para que em seguida os catadores possam realizar a triagem. Os catadores ficam na disposição frontal ao cesto e recolhem os materiais que estão à frente, rasgam os sacos de plástico que contém os materiais recicláveis, separam cada tipo específico (papéis, plásticos, latas, vidros) e colocam em seus devidos recipientes que estão estrategicamente dispostos ao lado dos catadores. Este sistema, além de facilitar o serviço de triagem, possibilita que haja mais limpeza evitando o depósito de materiais nos corredores e também serve para informar quando está faltando material a ser triado.

A mesa de triagem com o cesto foi utilizada por dois catadores. Outras três equipes do sistema de coleta usual, com dois catadores cada uma, foram mantidas para depois comparar com o sistema proposto.

O sistema proposto era formado além do cesto, também pela mesa de triagem e um sistema de sustentação de bolsas de rafia (que ficavam abertas para o condicionamento dos materiais separados, diferente do atual em que o catador tinha que abrir a bolsa para acondicionar o material em seu interior). Cada bolsa que ficasse cheia era retirada e pesada.



Figura 02. Catadores triando os materiais na mesa e cesto (suspensão na parede) da situação proposta.

MATERIAS	Valor de venda	QUANTIDADE triados (kg) e vendidos (R\$)				caracterização do total triado no galpão	caracterização do total triado por família de produtos
		matérias triados por Sebastião e Felisbina	média de triagem de outras mesas	total (kg)	R\$		
	R\$/kg						
Papel miúdo	0,10	29,3	2,9	30,9	3,09	12,5	
Papel branco	0,40	38,9	15,6	38,9	15,6	17,3	papéis 39,19
Papelão	0,25	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	
Embal. Terepakt	0,10	34,3	3,4	19,9	1,99	8,3	
Plástico filme cristal	0,80	19,7	1,97	11,7	9,38	6,7	
Plástico filme sacolas	0,60	17,7	10,6	18,0	10,8	8,5	plásticos 43,54
PEAD branco	0,55	8,8	4,8	13,5	7,42	5,9	
PEAD colorido	0,50	12,4	6,2	18,6	9,29	8,1	
Recipientes de PET cristal	0,60	38,0	22,8	16,6	9,96	9,5	
Recip. De PET colorido	0,60	4,6	2,8	3,9	2,34	1,9	
PS copinhos de café	0,22	4,5	1,0	3,7	0,82	1,6	
PP copinhos de leite	0,80	3,3	2,6	6,9	5,49	3,0	
PVC	0,90	6,1	4,9	1,4	1,08	1,2	
Isopor	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	
Lâminas de alumínio	2,20	4,6	10,0	2,8	6,16	2,4	
Fios e panelas de alumínio	3,80	1,2	4,4	2,5	9,63	1,6	
Latas de aço	0,23	9,1	2,1	13,0	2,98	5,4	
Latas de prod. Químicos	0,23	5,1	1,2	0,0	0,00	0,2	
Outros metais não ferros (cobre)	9,00	0,0	0,0	1,7	15,30	0,7	
Garrafas de vinho e outros	0,20	8,5	1,7	2,5	0,48	1,2	vidros 7,43
Garrafas de Jarrah e outros	0,35	3,8	1,3	0,0	0,00	0,2	
Caços de vidro	0,05	21,1	1,1	7,3	0,37	3,0	
Embal. De compota		2,4	0,0	2,3	0,00	0,9	
Totais		273,0	115,0	216,1	112,19	100,0	100,00
REJEITO		46		74			

Tabela 1. Caracterizações quantitativas e qualitativas detalhadas para cada material, a partir da triagem realizada pelos catadores. Os catadores da situação proposta são a Dona Felisbina e o Sr. Sebastião. Obs: Não foram incluídas nesta caracterização as pesagens do papelão, que corresponde a aproximadamente 20% do peso total. As siglas PEAD e PEAD querem dizer polietileno de baixa e alta densidade respectivamente, PP, polipropileno, PS, poliestireno, PET, polietileno tereftalato e PVC, policloreto de vinila.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Além das vantagens já relatadas anteriormente em relação à triagem convencional, que foi de até 45,3% mais eficiente em relação ao peso triado em uma das mesas; a melhora na logística de deslocamentos dos materiais no galpão; maior limpeza e eliminação de cheiro e vetores, existem muitos pontos que podem ser melhorados, como:

- Melhoria no sistema de descarga de materiais. Utiliza-se cinco minutos em média para descarregar o caminhão;
- Diminuição de tempo no processo de prensagem e amarração dos fardos. Gasta-se oito minutos, em média, para a amarração de um fardo de recipientes de plásticos após a prensagem;
- Melhoria no processo de transporte até a prensa de bolsas e de montes de papelão que são acondicionados no chão. Se fosse disponibilizado um carrinho, ou se a prensa ficasse mais próxima, este mesmo tempo poderia ser gasto para transportar muito mais bolsas. Para descarregar os materiais para a prensa, esta operação também poderia ser facilitada pela instalação de uma plataforma tipo funil, encaixada na boca da prensa;
- Existem muitas perdas de tempo por transporte de materiais sem que agregue valor aos produtos como, por exemplo, na retirada do material do chão para acondicioná-los em caixas para colocá-los em cima da mesa, para depois outra catadora rasgar sacola por sacola e por fim, triar o material e condicioná-los em seus devidos recipientes (em sacos de rafia);
- Perde-se 3s (segundos) na hora da triagem, quando a catadora tem que acondicionar qualquer material dentro do saco de rafia, e este saco já está cheio, tendo que compactá-lo manualmente. Por outro lado, perde-se 5s em largar a operação de triagem para abrir a bolsa de rafia que se fecha devido ao fato de estar ainda vazia, para depois acondicionar o material dentro e 3s na operação em que a catadora tem que se virar e acondicionar materiais nos recipientes que estão atrás da mesa de catação;
- Perde-se 41s, na operação de retirada de uma espiral de um caderno;

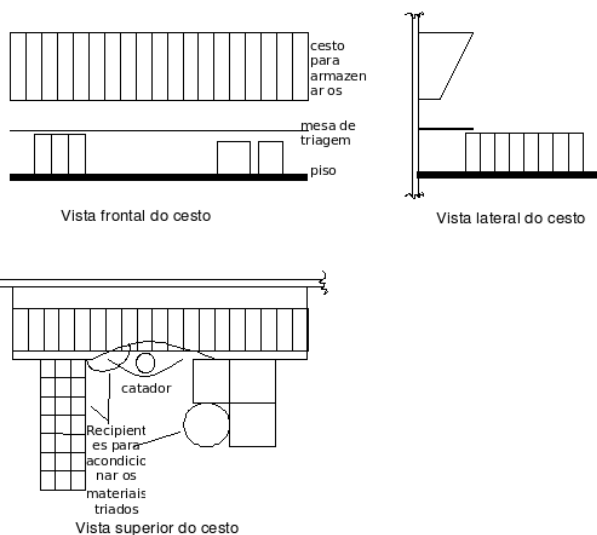


Figura 03. Vistas frontal, superior e lateral do cesto de triagem.

Estes dados foram tabulados e mostrados na Tabela 01 que indica comparações entre a situação proposta e a atual e ainda, os totais coletados, as relações quantitativas e qualitativas que cada grupo coletou e relação de ganhos (em Reais) que cada um poderia ter, vendendo os materiais.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da pesagem estão indicados na Tabela 01. Percebe-se pela mesma Tabela que o sistema proposto foi 26,3% mais eficiente, em peso de materiais triados, do que a média das três mesas da situação atual. Em relação à que teve o pior desempenho dos três grupos, a situação proposta teve um resultado de 45,3% superior, em peso. Em relação aos ganhos em Reais, a mesa da situação proposta também foi superior à média das três outras mesas.

g) Perde-se um minuto na operação de limpeza da mesa após a retirada de cada leva de materiais e 26s, na operação de varrição do chão, após a retirada de uma certa quantidade de materiais da leira;

Como se pode observar, estes tempos gastos são relativos a uma operação apenas. Tem que ser avaliado quantas operações no dia são realizadas, ou seja, a soma de todos estes tempos, pelo fato de serem repetitivos, representam muito tempo em relação ao processo total. Em muitas atividades dever-se-ia diminuir o tempo de operação, ou até eliminá-los.

Poderiam ser realizadas em tempos menores algumas outras operações como, por exemplo, transporte dos materiais, varrição, retirada dos fardos da prensa, retirada de grampos das folhas de papéis, retirada de espirais das apostilas e cadernos, entre outras. Estes tempos foram avaliados e registrados para que no futuro as mudanças sejam implementadas.

A partir da instalação do cesto suspenso na parede, a passagem pelos corredores ficou mais descongestionada, evitando-se desta forma, perdas desnecessárias de tempo ao caminhar por cima do lixo ou ter que desviá-los.

4.1. Alguns Resultados Esperados Para Um Futuro Próximo

Contribuição para a elevação do nível de renda dos catadores e suas famílias, a partir, não somente da venda dos recicláveis, mas também com a agregação de valor, com a implementação de tecnologias viáveis de melhoria

do produto final; organização formal dos catadores em associações ou cooperativas com a criação de novos postos de trabalho para catadores na cidade; valorização dos catadores como profissionais e; melhoria das técnicas de separação, gestão e comercialização.

AGRADECIMENTOS

Aos catadores da Associação de Catadores de Pato Branco, à professora Cleci Trentin, à CAPES e à FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA.

5. REFERÊNCIAS

- BUNGE, M. *Ontology II: A World of Systems*. Vol. 4 of *Treatise on Basic Philosophy*: Dordrecht-Boston: Reidel: 1979.
- CALDERONI, S. *Os bilhões perdidos no lixo*. 2.ed. São Paulo, Humanitas Publicações. Fflch/usp, 1998.
- DIAS, G.F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 3.ed. São Paulo: Gaia, 1991.
- DIAZ, L. F. et alii. *Composting and recycling municipal solid waste*. Hercules, Calif62- US: Lewis Publishers, 1993.
- HERNÁNDEZ, R.H.; MACCARINI, A.C. Resultados obtidos da caracterização qualitativa e quantitativa de resíduos sólidos domiciliares urbanos na cidade de Pato Branco. Pato Branco, jul. e nov. 1996 e fev. 1997.
- MONTEIRO, J. H. P. et alii. *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Coordenação técnica de ZVEIBIL, V. Z. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- TCHOBANOGLIOUS, G. et al. *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues*. 978p. EUA: McGraw-Hill, 1993.