



III-363 - PROPOSIÇÃO DE MÉTODO GERENCIAL PARA RECICLÁVEIS A PARTIR DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS ENVOLVENDO CENTROS DE TRIAGEM

Adelino Carlos Maccarini⁽¹⁾

Engenheiro Mecânico pela Universidade de Passo Fundo (UPF). Especialista em Planejamento Energético, Ambiental e Fontes Alternativas de Energia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Engenharia Civil com ênfase em Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Campus Pato Branco, nos cursos de Manutenção Industrial e Engenharia Eletromecânica.

João Bosco Ladislau de Andrade

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Amazonas. Graduado em Licenciatura em Ciências pela Universidade Federal do Amazonas. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Doutor em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professor da Universidade Federal do Amazonas, Conselheiro da Fundação Universitária Iberoamericana e Instrutor da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Marcia Elisa Soares Echeveste

Graduada em Estatística pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestre em Engenharia de Produção pela UFRGS e doutora em Engenharia de Produção pela UFRGS. Pós-doutorado em Desenvolvimento de Produtos na EESC-USP. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Referee das Revistas Produto e Produção (ABEPRO) e Produção (USP).

Ricardo Hernández Hernández

Engenheiro Agrícola pela Fundação Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Cascavel, hoje UNIOESTE, mestre em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP), Doutorando no curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus Cascavel. Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

Endereço⁽¹⁾: Via do Conhecimento, km 01 – Bairro Fraron - Pato Branco-PR – CEP: 85.503-390 – Brasil – Tel: (046) 3220-2580 - e-mail: maccarini@utfpr.edu.br.

RESUMO

A compreensão de que os resíduos sólidos constituem-se em fonte de matéria-prima aproveitável tem encontrado nos seus catadores os principais agentes a dar materialidade ao que são os resíduos nesta condição. Todavia, de modo geral, o trabalho por eles desenvolvido dá-se em condições precárias, o que torna urgente a necessidade de inovações nesse campo laborativo. Propor novo modo de gerenciamento dos recicláveis é, portanto, o principal objetivo deste trabalho. Para tanto, foi desenvolvido o acompanhamento de atividades, além de outros tendo como *locus* a Associação de Catadores de Recicláveis do município de Pato Branco, localizado no sudoeste do estado do Paraná. O principal resultado obtido foi a proposição de novo método de execução dos trabalhos, amparado na utilização do sistema *kanban*, estabelecendo um novo leiaute na Associação estudada. O que permitiu concluir pela existência de quebra de paradigmas, capaz de assegurar aos catadores, a um só tempo, sua valorização social e melhoria das condições de trabalho no local em que atuam.

PALAVRAS-CHAVE: Catador; Gerenciamento integrado; Resíduos sólidos; Tecnologias apropriadas; Lixo.

INTRODUÇÃO

Questiona-se o quanto se investe em novas tecnologias para criar novos produtos que dizem respeito ao gerenciamento ambiental, mas pouca parcela destas tecnologias é apropriada para uma classe específica de trabalhadores - os catadores - que tem fundamental importância, tanto no equilíbrio ambiental da região onde vive, quanto na criação de trabalho e renda a partir daquilo que seria jogado fora.

Essa situação demonstra a necessidade urgente em se implantar métodos mais eficientes de gerenciamento dos resíduos passíveis de serem reciclados - o lixo seco - em que os catadores são envolvidos. Dessa maneira, conforme Dias (1991), para melhorar ainda mais o processo como um todo, 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, secundariamente, implementar métodos mecanizados e automatizados para melhorar a logística, desde o sistema de coleta, transporte, triagem, enfardamento (prensagem) e a expedição dos materiais. Dessa forma, o fluxo de materiais será o 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 trabalhadores envolvidos tendem a melhorar.

OBJETIVO GERAL

Propor novo método de gerenciamento de recicláveis, com tecnologias apropriadas, para a Associação de Catadores de Recicláveis do município de Pato Branco (PR), envolvendo os trabalhadores do galpão de triagem.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Propor a instalação de novo leiaute na Associação de Catadores, para melhoramento do fluxo de materiais e transporte interno, envolvendo os setores de recepção, triagem, prensagem/enfardamento e expedição;
- b) Comparar, avaliando, o desempenho, as economias de tempo e as vantagens econômicas, ergonômicas e sanitárias aos catadores decorrentes da implantação do novo método;
- c) Mostrar a visão do lucro no trabalho realizado, como forma de manter, principalmente, o sustento do catador, de sua família e também o funcionamento da própria Associação de Catadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

COLETA SELETIVA E CATADORES NA CIDADE DE PATO BRANCO - SITUAÇÃO ATUAL

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Pato Branco conta com um gerente e um motorista, que são mantidos pela Prefeitura local e 14 catadores, que são mantidos pela venda dos materiais triados. Sua sede fica localizada no bairro da Pedreira. É um galpão com formato retangular (360m²), sem adequações próprias ao método de triagem.

Depois de coletados os materiais, nos bairros da cidade, (em média de 1,2 toneladas por dia), são transportados para o galpão. O caminhão estaciona na entrada de materiais, que fica localizada na frente do galpão. Depois de descarregados e amontoados no chão (Figura 1), os materiais são levados às mesas, separados por tipo e características, agrupados em família de produtos, tal como é proposto por Slack, Chambers & Johnston (2001), como por exemplo, papéis, vidros, plásticos e metais. Cada produto, por sua vez, é novamente separado em partes, devido às exigências de mercado. Em seguida são inseridos dentro de bolsas de ráfia, que ficam presas às bordas das mesas. Depois de preenchidas, essas bolsas são transportadas manualmente até a prensa, de onde os materiais serão enfardados para estocagem e a posterior expedição.



Figura 1 - Catador dentro do galpão, recolhendo materiais para a triagem.

Devido às características do ambiente de trabalho, existe grande quantidade de fluxos cruzados e a passagem por entre outros setores ao transportar materiais.

CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA MELHORIA NO PROCESSO DE TRIAGEM

O novo método proposto neste artigo, norteado pela noção de novas alternativas para o trabalho com recicláveis, como concebe CEMPRE (2006), é a instalação do cesto para acondicionar os materiais a serem triados, conforme Figura 2.



Figura 2 - Catadores triando os materiais na mesa e cesto (suspensão na parede) da situação proposta.

Na Figura 3 estão as vistas frontal, superior e lateral do cesto e da mesa de triagem proposta, em que a numeração indicada coincide com as numerações dos materiais da Tabela 1. Este método tende a melhorar o sistema de tal forma que é um passo para implantar, como cita Tchobanoglous (1993), o gerenciamento integrado de resíduos.

Este cesto coletor é um aparato para que os materiais a serem triados fiquem armazenados e estejam em uma posição de fácil manuseio pelo catador. É fabricado a partir de uma grade de aço que preferencialmente deverá ser construída com barras de aço de 8 mm, separadas paralelamente a uma distância de 100 mm umas das outras e no sentido de inclinação do cesto, para facilitar o deslizamento, por gravidade, dos sacos até a mesa. O quadro é fabricado em tubos retangulares de aço, com 30 mm X 20 mm, espessura de 3 mm. Suas dimensões são de um metro de altura e largura variável, de acordo com as dimensões do galpão. Fica localizado acima da mesa de triagem, junto à parede do galpão, apoiado em uma viga de concreto (Figura 3), para facilitar o processo de alimentação de materiais por gravidade.

A mesa de triagem e o sistema de sustentação de bolsas de rafia são mostrados na vista superior da Figura 3, em que cada extremidade das bolsas fica presa por pregos para não se soltarem. Devido à grande diversidade de materiais a separar (mais de 20 diferentes tipos), esse suporte tem compartimentos suficientes para que possam acondicionar todos os diferentes recicláveis. Tem a vantagem de deixar as bolsas permanentemente abertas para acondicionar os produtos, economizando-se tempo por não precisar largar a operação de triagem para abrir as mesmas. Este método dispõe de condições de separação mais otimizada em relação às atuais mesas utilizadas pelos catadores, pois as bolsas estão dispostas de tal forma que os produtos que são mais incidentes podem ficar mais próximos dos demais que ocorrem em menor quantidade.

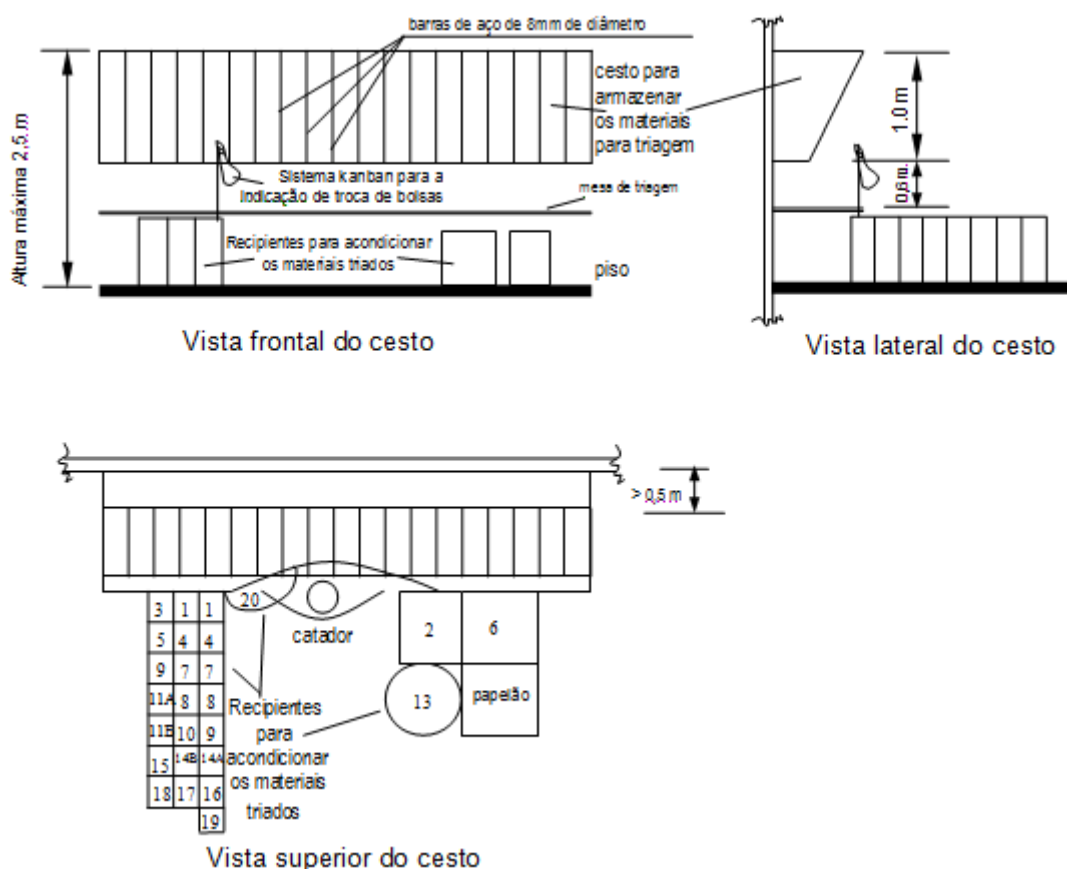


Figura 3 - Vistas frontal, superior e lateral do cesto e mesa de triagem propostos.

**Tabela 1 - Indicações Numéricas de Cada Material que é Separado pelos Catadores.**

Número de prioridade	MATERIAIS	Número de prioridade	MATERIAIS
1	Plástico filme cristal	12	Latas de alumínio
2	Embalagens de leite Tetra Pack	13	Recipientes de PET colorido
3	PS - copinhos de café	14 A	Garrafas de vinho e conserva
4	Plástico filme sacolas	14 B	Garrafas de Jamel
5	PP - copinhos de iogurte	15	Embalagens de conservas e garrações
6	Recipientes de PET cristal	16	Fios/panelas de alumínio
7	Papel misto	17	Outros metais (Cobre)
8	Papel branco	18	Cacos de vidro
9	PEAD colorido	19	PVC
10	PEAD branco	20	REJEITOS
11 A	Latas de aço		
11 B	Latas de produtos químicos		

O processo proposto para utilização do cesto é o seguinte: os materiais são retirados do caminhão, previamente estacionado em uma rampa, jogados manualmente dentro do cesto para que, em seguida, os catadores possam realizar a triagem. Os catadores ficam na disposição de frente ao cesto e recolhem os materiais que estão à sua frente, rasgam os sacos de plástico que contém os materiais recicláveis, separam cada tipo específico (papéis, plásticos, latas, vidros etc.) e os colocam nas devidas bolsas que estão estrategicamente dispostas ao lado dos catadores.

Dentre outras tecnologias a se implementar, além das já mencionadas, pode-se utilizar o sistema *kanban*, a partir de uma haste de madeira instalada junto às bolsas de rafia. Esta haste, de aproximadamente um metro de comprimento, deverá ter em sua extremidade superior, um prego ou material pontiagudo. Ela será utilizada pelo catador que estiver realizando a triagem e quando uma bolsa já estiver preenchida com algum material. Se a bolsa preenchida o for com sacos plásticos, o catador deverá inserir na ponta da haste um saco plástico, se no entanto for de papel, deverá inserir um pedaço de papel, e assim por diante para outros materiais. Este procedimento facilitará a visualização do catador responsável para recolher as bolsas cheias, sem precisar que o chamem e nem que ele tenha que, freqüentemente de forma desnecessária, conferir o interior das bolsas para verificar se estão ou não preenchidas. Desta forma, economiza-se mais tempo, pelo fato de deixar este último catador livre para realizar outras tarefas em paralelo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir são apresentadas as principais características do cesto e a importância em sua instalação, constituindo portanto os resultados do trabalho desenvolvido. Assim, como resultados tem-se que o cesto:

- Agiliza o processo de triagem. Este cesto chega a proporcionar um rendimento de até 45,3% em peso de materiais triados;
- Evita que os materiais sejam depositados no espaço central do galpão, deixando-o livre para o transporte interno de materiais e de pessoas;
- Propicia um ambiente de trabalho mais limpo, ventilado e com aparência mais agradável, evitando a proliferação de vetores;
- Possibilita que os primeiros materiais que entram, sejam os primeiros a serem triados, o que evita, desta forma, a decomposição de eventuais materiais putrescíveis que geralmente acompanham o lixo seco;
- Melhora a ergonomia na triagem;
- Facilita a visualização de falta ou excesso de materiais a serem triados;
- Possibilita a utilização do espaço vertical do galpão;



- h) Possibilita que, pela disponibilidade dos produtos em frente aos catadores, eles não precisem se virar em demasia para alcançar as bolsas para acondicionar os materiais, fazendo com que, desta forma, eles tenham menos fadiga, dores de coluna ou lombares;
- i) Pela disposição das bolsas para acondicionar os materiais triados em volta do catador gera a possibilidade de serem utilizadas banquetas para que, durante certo período de tempo, o catador possa trabalhar sentado.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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.

A meta final é que haja a quebra de paradigmas quanto ao trabalho realizado pelos catadores, conforme cita CEMPRE (2007). Que eles possam, a partir da organização em cooperativas ou associações, ser valorizados socialmente e sem medo ou receio de assumirem que são peças fundamentais no processo de crescimento, progresso e conservação do ambiente onde vivem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEMPRE - Compromisso empresarial para a reciclagem. Mais um posto avançado do CEMPRE no mundo. 2006. Acessado no dia 31 de outubro de 2007 na página <http://www.cempre.org.br>.
2. DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. 3.ed. São Paulo, Gaia, 1991.
3. SLACK, N.; CHAMBERS, S. & JOHNSTON, R. Operations management. 3rd ed. Pearson Education Limited. Harlow, United Kingdom, 2001.
4. TCHOBANOGLIOUS, G. *et al.* Integrated solid waste management: engineering principles and management issues. EUA, McGraw-Hill, 1993.