



III-011 - A COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DO PLANEJAMENTO À PRÁTICA

Catarina de Brito Alves

Graduanda em Tecnologia de Processos Químicos pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Gemmelle Oliveira Santos⁽¹⁾

Doutorando em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor Efetivo do Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Endereço⁽¹⁾: Rua Agapito dos Santos, 376 - Centro - Fortaleza - CE - CEP: 60010250 - Brasil - Tel: (85) 32236738 - e-mail: gemmelle@ifce.edu.br

RESUMO

Sem sombra de dúvidas, as melhores soluções para a questão dos resíduos sólidos são as ações educativas voltadas a “não-geração” e a minimização. Enquanto isso não ocorre, os esforços devem se voltar para a reciclagem e para o reuso dos resíduos porque tais atividades representam dois destinos mais racionais em relação ao aterramento sanitário ou mesmo a disposição em lixões. Porém, para que um programa de reciclagem ou reuso aconteça e tenha sustentabilidade é fundamental a existência da coleta seletiva, principalmente quando pensamos na realidade de grandes geradores como são as empresas e os condomínios residenciais. A coleta seletiva traz várias vantagens para o processo da reciclagem ou reuso, pois melhora a qualidade dos materiais, diminui a geração de rejeitos, exige menor área de instalação das usinas e menores gastos com a instalação de equipamentos de separação, lavagem e secagem dos resíduos. Entretanto, um bom programa de coleta seletiva é muito mais do que adquirir os recipientes apropriados para tal e fixá-los em locais considerados visíveis. Assim, esse artigo teve por objetivo mostrar “os bastidores” de um programa de coleta seletiva, apresentando os passos mínimos para se alcançar, com sucesso, a implementação desses programas em empresas e condomínios. Ao final, foram apresentados os resultados da validação de duas etapas do modelo aqui defendido.

PALAVRAS-CHAVES: Coleta Seletiva, Resíduos Sólidos.

1. INTRODUÇÃO

Como um dos produtos finais da lógica de desenvolvimento vigente, dos avanços tecnológicos, do crescimento populacional e do consumo, os resíduos sólidos despontam nas cidades brasileiras como um verdadeiro desafio à gestão pública e à sociedade, já que sua má gestão proporciona enormes gastos públicos, severos impactos ambientais (ao ar, ao solo, as águas, etc.) e à saúde pública.

A temática dos resíduos sólidos, hoje, tende a assumir cada vez mais espaço na discussão social, na mídia e nos programas de governos porque o problema está tanto nas quantidades produzidas - segundo o IBGE (2002) são produzidas diariamente cerca de 126 mil toneladas de resíduos sólidos no Brasil enquanto que SÃO PAULO (1999) aponta para 241 mil toneladas/dia - como na diversidade de resíduos (domiliares, comerciais, industriais, de serviços de saúde, de transporte, de atividade agrícola, etc.); que são cada vez mais estranhos à natureza por sofrerem influência de fatores como o poder aquisitivo das pessoas, a estação climática, o nível de educação, o número de habitantes, entre outras.

Na medida em que nos referimos ao quantitativo e qualitativo dos resíduos sólidos temos que nos perguntar como resolver tamanho desafio, senão via construção de uma nova cultura sobre o tema; uma cultura que traga em seu espírito a perspectiva da “não-geração”, da minimização, até porque a gestão de resíduos sólidos no Brasil tem se resumido à coleta e ao destino final em aterros sanitários [23% dos municípios brasileiros conforme o IBGE (2002)] - e mais expressivamente em lixões [70% dos municípios conforme Pereira Neto (2007)] - o que não é bom porque perdemos toda a rede de possibilidades para os resíduos em termos de sua cadeia produtiva.

Enquanto o incentivo a “não-geração” e à minimização ainda não fazem parte de efetivas propostas de governo (apesar dos avanços da Agenda 21 e do Projeto de Lei da Política Nacional de Gestão de Resíduos



Sólidos) ou mesmo fazem parte de uma demanda da sociedade (resguardadas algumas experiências pontuais no país), devemos concentrar os esforços na reciclagem e no reuso porque evitaremos o encaminhamento do coletado às áreas de disposição final.

A perspectiva da reciclagem ou do reuso traz diversos benefícios para quem a realiza e apesar de estarmos mencionando os nomes seguidamente temos a clara noção das diferenças conceituais e operacionais. Porém, para que um programa de reciclagem ou de reuso aconteça e tenha sustentabilidade é fundamental a existência da coleta seletiva, principalmente quando pensamos na realidade de grandes geradores como são as empresas e os condomínios residenciais.

A coleta seletiva traz várias vantagens para o processo da reciclagem ou reuso, pois melhora a qualidade dos materiais, diminui a geração de rejeitos, exige menor área de instalação das usinas e menores gastos com a instalação de equipamentos de separação, lavagem e secagem dos resíduos. Entretanto, um bom programa de coleta seletiva vai muito além do ato de adquirir os recipientes apropriados para tal - aqueles com as cores padronizadas: verde, vermelho, azul e amarelo - e fixá-los em locais considerados visíveis.

Na prática, o que observa - ao entrarmos em contato com técnicos, gestores públicos, administradores de escolas, empresas, etc. - é que as tentativas de implementação da coleta seletiva em seus ambientes de trabalho/convivência falharam ou tiveram vida efêmera em decorrência de fatores como: falta de planejamento, ausência de pessoal capacitado ou baixo nível de mobilização ambiental dos atores envolvidos.

Assim, implementar a coleta seletiva de resíduos sólidos implica trabalhar vários conceitos e aspectos que vão da cultura à mudança de paradigmas. Implica mudar a visão que as pessoas ainda tem em relação ao que produzem e descartam diariamente em suas residências, no trabalho, durante o lazer, etc. Nesse sentido, esse artigo teve por objetivo mostrar “os bastidores” de um programa de coleta seletiva, apresentando os passos mínimos para se alcançar, com sucesso, a implementação desses programas em empresas e condomínios residenciais. Ao final, foram apresentados os resultados da validação de duas etapas do modelo aqui defendido.

2. O MODELO PROPOSTO

O modelo proposto aqui parte de uma primeira consideração que é meramente conceitual, ou seja, parte da utilização do termo “implementação” da coleta seletiva e não “implantação” porque o primeiro termo permite entender que há um processo, um caminhar que demanda informação e formação ambiental dos envolvidos enquanto que o segundo (implantação) traz a idéia da verticalidade, da educação bancária, etc. Em termos práticos, no primeiro caso ocorre um envolvimento enquanto que no segundo há “um fazer sem saber por que”.

Assim, a coleta seletiva deve ser implementada e para tanto exige a integração de várias etapas para que o processo maximize resultados, minimize custos, supere as expectativas dos clientes (condôminos e/ou empresários, funcionários, etc.) e envolva os sujeitos como atores do processo.

Neste sentido, pode-se afirmar que para se atingir tais quesitos o projeto de coleta seletiva deve contemplar, entre outras, seis etapas principais:

- i) diagnóstico do nível de conscientização ambiental e de participação dos condôminos ou funcionários,
- ii) caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no condomínio ou empresa,
- iii) realização de cursos de capacitação em educação ambiental,
- iv) aquisição dos recipientes da coleta seletiva,
- v) confecção de banner's e materiais de divulgação do processo e,
- vi) venda ou doação dos materiais segregados.



O diagnóstico do nível de conscientização ambiental e de participação dos condôminos ou funcionários representa, ao contrário do que muitas pessoas acreditam, uma importante etapa a ser desenvolvida antes da implementação da coleta seletiva em condomínios e empresas, pois investiga aspectos relacionados à conscientização ambiental dos moradores ou funcionários e ajuda a definir se o projeto é viável ou não.

Assim, a participação torna-se exigência primeira para se alcançar a efetividade em projetos de gestão de resíduos sólidos principalmente quando limites operacionais, financeiros, estruturais, entre outros, são explicitados. A falta de participação é uma das causas da “morte” de programas dessa natureza.

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na empresa ou condomínio (segunda etapa) é um processo que deve identificar a quantidade e a qualidade dos objetos e materiais descartados como resíduo sólido, portanto, por meio deste processo deve-se estimar o quanto de vidro, plástico, papel, metal e material orgânico, entre outros, é gerado nas dependências dos apartamentos ou setores das empresas.

A realização de cursos de capacitação em educação ambiental para condôminos ou funcionários (terceira etapa) é fundamental na perspectiva de levar a tais públicos informações e formação ambiental, discussões sobre o quadro dos resíduos sólidos em escala nacional, estadual e municipal. Além disso, deve-se considerar que esta etapa representa o pilar central na busca por uma conscientização ambiental dos condôminos ou funcionários, mudanças de atitudes e construção de novos paradigmas.

Na busca por esse “novo” modelo de gestão de resíduos sólidos no condomínio ou empresa, a educação ambiental assume uma importante posição, pois vem sendo valorizada como uma ação educativa que articula todo um conjunto de saberes, a formação de atitudes e sensibilidades ambientais (CARVALHO, 2004).

Dentro de uma perspectiva ampliada, são os frutos de uma nova educação que serão capazes de transformar as posturas e os paradigmas da humanidade proporcionando a gestão racional dos recursos do meio ambiente, que por sua vez, garantirão a vida das presentes e futuras gerações (SANTOS, 2007).

A educação ambiental tem contribuído para elucidar caminhos mais sustentáveis para a humanidade, e têm desviado da rota de colisão os seres vivos da Terra. Todavia, o processo de educação ambiental tem o desafio de preencher uma grande lacuna deixada historicamente pela educação formal brasileira, ou seja, “preencher” o cidadão na sua forma mais plena de caráter, ética, conceitos e atitudes como destacaram Santos, Alves e Lustosa (2006).

A aquisição dos recipientes da coleta seletiva (quarta etapa) - que para muitos representa a essência dos programas dessa natureza - deve tomar como base os resultados do diagnóstico do nível de conscientização ambiental e de participação dos condôminos ou funcionários e os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos (que irá determinar a quantidade de recipientes a serem adquiridos bem como a capacidade desses equipamentos). É importante lembrar que o mapeamento das áreas para instalação de tais recipientes deve preceder o próprio processo de aquisição para não haver incompatibilidades.

A confecção de banners e materiais de divulgação do processo (quinta etapa do programa de coleta seletiva) deve dar parecer à todos os condôminos ou funcionários, representando uma verdadeira campanha publicitária que os influencie a participar do programa, reciclando seus hábitos e separando seus resíduos.

Por esse caminho, a educação ambiental assumirá o lugar de propulsora de grandes mudanças sociais e ambientais, sendo capaz de colocar todos em condições de construir uma nova ética, um novo conjunto de valores e uma nova cultura que subsidiará a concretização de uma sociedade mais justa e em harmonia com os recursos da natureza (SANTOS, 2007).

A venda dos materiais segregados (sexta etapa) deve ser precedida de uma pesquisa de mercado para fechar as melhores parcerias possíveis. A escolha do comprador e a determinação dos preços dos materiais recicláveis, em especial, podem determinar em quanto tempo os custos dos recipientes serão ressarcidos aos moradores (no caso de programas implementados em condomínios) ou ao empresário (no caso das empresas).

Já a doação dos materiais para associações de catadores representará uma importante ação ambiental do condomínio ou da empresa que, inclusive, pode ser utilizada como um dos demonstrativos da responsabilidade sócio-ambiental da organização.



3. VALIDAÇÃO DAS ETAPAS DO MODELO

Essa seção traz os resultados alcançados durante o teste de duas das etapas previstas no modelo. A primeira delas se refere ao diagnóstico do nível de conscientização ambiental e participação dos funcionários de uma empresa quanto a coleta seletiva. A segunda etapa se refere a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em um condomínio. Cabe destacar que até a presente data ambos possuem seu projeto de coleta seletiva em pleno funcionamento.

3.1 Diagnóstico do Nível de Conscientização Ambiental (Empresa)

O primeiro quesito investigado junto aos funcionários pôde ser considerado bastante abrangente, pois buscou saber quantos deles se consideram preocupados com os problemas relacionados aos resíduos sólidos gerados em Fortaleza/CE.

Apesar de não parecer, esta pergunta assumiu uma importância muito significativa para o entendimento da relação que existe entre os seres humanos e os seus resíduos por dois motivos principais: primeiro porque dentro do modelo da sociedade de consumo atual as pessoas acreditam que a solução para os resíduos sólidos é responsabilidade do governo. Segundo, porque muitas pessoas assumem posturas de recusa em relação aos resíduos sólidos por acreditarem que, em termos de cidade, o problema é de todos, motivo pelo qual ela não precisa se preocupar.

Sob tais considerações, observou-se após o tratamento estatístico dos dados que 95,51% dos funcionários se consideram preocupados com resíduos sólidos gerados em Fortaleza/CE, levando a conclusão de que a grande maioria assume uma postura de co-responsabilidade, ou pelo menos de preocupação, em relação a tal problemática.

A esse satisfatório resultado atribuiu-se algumas variáveis principais como o elevado número de funcionários com formação superior e/ou com pós-graduação, haja vista que tais níveis de estudo, geralmente, possibilitam um acúmulo de informações sobre os mais diversos assuntos, inclusive sobre a dinâmica urbana de Fortaleza/CE e sobre seus problemas sócio-ambientais.

Após analisar o que pensavam os funcionários sobre a questão dos resíduos sólidos de Fortaleza/CE, restringiu-se o objeto de estudo levantando o mesmo questionamento em relação aos resíduos gerados na empresa. Assim, o objetivo da segunda pergunta foi investigar se existe uma correlação entre o pensamento “macro” (no caso, a cidade) e o “micro” (no caso, a empresa) em relação ao tema.

Os resultados mostraram que 89,89% dos funcionários se consideram preocupados com resíduos sólidos gerados na empresa. Para tal resultado cabe levantar a seguinte consideração fundamental: os resíduos sólidos gerados na empresa (apesar de estarem em contato diário - direto ou indireto - com os funcionários) não sensibilizam um maior número de funcionários.

Apesar das considerações traçadas, é importante destacar que o percentual obtido (89,89%) é muito significativo do ponto de vista ambiental, pois mostra que muitos funcionários estão sintonizados com a problemática dos resíduos sólidos e que esse tema é motivo de preocupação para a maioria.

Mas do que analisar o que pensam os funcionários sobre a questão dos resíduos sólidos gerados na empresa, investigou-se se eles sabiam para onde tais resíduos são encaminhados logo depois de coletados pelas firmas de limpeza urbana. O resultado para esta terceira pergunta foi impressionante, pois 70,79% dos funcionários afirmaram não saber o destino final dos resíduos sólidos.

Dentro de uma ampla visão ambiental, esse resultado não foi uma novidade, pois é digno de pessoas formadas por um modelo de educação desintonizado com a realidade e; especialmente, digno de uma sociedade que vive sob e em função de um artificialismo crônico, que possui em sua essência a dicotomia compra/venda.

Saindo um pouco das questões específicas dos resíduos sólidos adentrou-se, com o questionário, no tema coleta seletiva. A quarta pergunta, portanto, investigou o que os funcionários conhecem acerca do processo de coleta seletiva de resíduos sólidos.



O tratamento estatístico dos dados mostrou que 47,19% dos funcionários afirmaram possuir médio conhecimento sobre o assunto, 23,60% pouco conhecimento, 19,10% muito pouco e apenas 10,11% muito, levando a conclusão de que a grande maioria dos funcionários encontra-se deficiente em relação aos conhecimentos sobre o processo de coleta seletiva, o que denunciou a importância de procurarem uma maior integração com o tema a partir da participação em palestras, cursos ou treinamentos oferecidos por universidades, organizações não-governamentais e pela própria internet.

O quinto quesito investigado, que também tratou do assunto coleta seletiva, buscou saber o que os funcionários pensavam sobre a implementação da coleta seletiva na empresa onde trabalham. Para 74,16% dos funcionários a idéia é ótima, para 23,60% é um processo que pode dar certo e para 2,25% é um processo sem resultados. Esses dados permitiram concluir que a coleta seletiva representa além de um investimento com benefícios sociais, econômicos e ambientais, um método de gestão de resíduos sólidos aceito pela maioria dos funcionários.

Após analisar o que os funcionários pensavam sobre a implementação da coleta seletiva na própria empresa, investigou-se, na sexta questão, a necessidade de se desenvolver (ou não) uma capacitação em educação ambiental, que contemplasse numa primeira opção somente os funcionários, numa segunda opção somente os gestores e numa terceira ambos.

Para 91,01% dos entrevistados tanto os funcionários quanto os gestores precisam ser capacitados em educação ambiental para que o programa dê certo na empresa. Cumpre-se esclarecer que a necessidade de realizar tal processo foi anunciada nos resultados da questão 3; que mostra que 70,79% dos funcionários não sabem para onde os resíduos sólidos gerados na empresa são encaminhados após coletados pelas firmas responsáveis, e nos resultados da quarta questão; que denunciam também a necessidade de realizar tal capacitação, pois apenas 10,11% dos funcionários afirmaram muito conhecer processo de coleta seletiva.

Além de diagnosticar a necessidade de realizar a capacitação em educação ambiental, o questionário investigou (na sétima questão) qual seria o índice de participação voluntária dos funcionários em tal capacitação. Obteve-se como resultado que 76,40% dos funcionários afirmaram participar da capacitação em educação ambiental.

Ao se comparar os resultados alcançados nas duas últimas questões, percebeu-se uma distorção entre a teoria e a prática, ou seja, 91,01% dos entrevistados julgaram necessário que tanto os funcionários quanto os gestores sejam capacitados em educação ambiental para o programa se efetivar, entretanto, 76,40% dos funcionários afirmaram participar de tal capacitação, levando a conclusão de que a capacitação é uma boa, mas nem todo mundo está disponível, entrando a questão da cultura e paradigmas outrora anunciados como importante no sucesso de programas de coleta seletiva.

Por fim, investigou-se, nas três últimas questões, os seguintes aspectos: a quantidade de pessoas a favor da implementação da coleta seletiva na empresa, a quantidade de pessoas que se dispõe a colaborar com o programa separando os materiais e a preferência quanto à localização dos recipientes da coleta seletiva.

Como resultado, obteve-se que 97,75% dos funcionários são à favor da implementação da coleta seletiva, 93,26% dos funcionários irão colaborar com o programa separando os materiais e 66,29% dos funcionários preferem que os recipientes sejam instalados nas áreas comuns (entrada dos blocos, áreas de lazer, estacionamentos, refeitório, entre outros).

3.2 Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos (Condomínio)

Para se determinar a composição gravimétrica dos materiais dispostos como lixo no condomínio foram realizadas três reuniões entre março e maio de 2007 com os moradores, síndicos e servidores, na perspectiva de explicar a importância dessa atividade e discutir as possibilidades de inserção de um programa de coleta seletiva.

Com uma balança Filizola de capacidade máxima 25 kg, sacos de lixo reforçados de 50 kg e uma lona de 10m², além do apoio dos servidores do condomínio, deu-se início a caracterização gravimétrica dos resíduos em agosto de 2007.



O procedimento de caracterização gravimétrica deu-se da seguinte forma: os servidores coletaram e descarregaram os resíduos sólidos na lona estendida em um espaço previamente escolhido no condomínio. Em seguida, os resíduos sólidos foram colocados em alguns tambores sem fazer nenhuma preferência, exclusão ou seleção prévias para pesagem. Após esta etapa os tambores foram despejados sobre a manta e os resíduos espalhados, rompendo-se manualmente todas as embalagens de acondicionamento dos resíduos, especialmente sacos plásticos “tipo supermercado”. Por fim, foi realizada a separação manual dos componentes para nova pesagem.

Durante três dias consecutivos (segunda, terça e quarta), todos os resíduos sólidos gerados no condomínio foram coletados, analisados e divididos nos seguintes grupos: filme, papelão, papel, PET, plástico, jornal, ferro, vidro e alumínio. Realizaram-se todas essas separações porque cada componente possui um preço diferente de venda, assim, não há sentido em considerar o filme, o PET e o plástico sob a denominação de “plásticos”; o papelão, o papel e jornal sob a denominação de “papéis” e; o ferro e o alumínio como “metais”, se o mercado de recicláveis de Fortaleza/CE não funcionam assim.

Após esta multi-segregação, os resíduos foram colocados em sacos plásticos diferenciados e doados à ASCAJAN, que os apanhou com seu caminhão. Materiais como pilhas e baterias, óleos e graxas, solventes, tintas, produtos de limpeza, cosméticos, remédios e aerossóis, lenços de papel, curativos, fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes, resíduos orgânicos e agulhas também foram encontrados, mas foram separados como “rejeitos”. Em todos os dias de caracterização, as atividades tiveram início às 14:20 da tarde e se estenderam até as 17:45 horas, e os materiais foram quantificados na forma de percentuais (massa/massa).

Em análise geral, foi observado que o condomínio gerou 436,10 kg de resíduos sólidos no primeiro dia do estudo gravimétrico (segunda-feira); 351,32 kg no segundo dia (terça-feira) e 297,78 kg no terceiro dia (quarta-feira). Considerando a média desses valores (361,73 kg), a geração per capita foi de 1,00 kg/habitante/dia.

Os dados levantados permitiram observar que os componentes mais predominantes no estudo gravimétrico foram o jornal, que ocupou em média 10,47% em massa dos resíduos sólidos gerados, o papelão (7,50%), o vidro (5,00%), o papel (4,90%), o filme (4,87%), o plástico (4,33%), o ferro (4,20%), o PET (2,97%) e o alumínio (0,67%).

A percentagem dos componentes analisados variou entre os três dias de estudo. No primeiro dia, os componentes predominantes foram o jornal (11,10%) e o vidro (9,00%). No segundo dia, os principais componentes obtidos foram o jornal (16,30%) e o papelão (11,20%), representado, principalmente, pelas caixas de eletro-domésticos e eletro-eletrônicos. Já no terceiro dia, predominaram o ferro (5,00%) e o filme (4,70%).

A comparação dos resultados obtidos nos diferentes dias de estudo mostrou que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do condomínio apresentou diferenças significativas, especialmente quando comparados os dois primeiros dias com o último. De uma forma geral, houve uma maior quantidade de materiais recicláveis no 1º e 2º dias, provavelmente, como influência do final de semana que os antecederam.

A comparação dos percentuais obtidos nos três dias de caracterização mostrou que somente o componente ferro subiu, pois no primeiro dia ele representou 3,00% (massa/massa) dos resíduos, passando no segundo dia para 4,60% e no terceiro para 5,00%. Conforme observado, os principais tipos de materiais encontrados foram latas em geral (de leite em pó, de cereais, de refrigerantes, de energéticos, de óleo e de achocolatados) e pedaços de ferro, sucatas, fios e arames.

A média do componente filme obtida (4,87%) pôde ser considerada alta, pois o percentual médio desse material nos resíduos sólidos urbanos do Brasil é de 3,00% conforme Melo e Jucá (2000) e CEMPRE (2004). Destaca-se que esse percentual de filme deve-se, principalmente, à presença de grande quantidade de sacolas de supermercados reutilizadas pela população do condomínio como saco acondicionador de lixo.

Da mesma forma que o componente filme, a média de plástico obtida nessa pesquisa (4,33%) pôde ser considerada também alta, pois esse material representa cerca de 3,00% (em massa) nos resíduos sólidos urbanos brasileiros conforme o IBAM (2001), 2,84% nos resíduos sólidos urbanos de Fortaleza/CE conforme Firmeza (2005) e 2,02% no estudo de Araújo et al., (2006). Assim, o percentual de plástico obtido na



caracterização dos resíduos do condomínio indica inconvenientes aos aterros sanitários que recebem o lixo gerado em Fortaleza, pois apresentam baixa densidade e elevada resistência à biodegradação.

Os dados mostram uma decaída nos percentuais de papel (primeiro dia - 8,00%, segundo dia - 5,30% e terceiro dia - 1,40%), vidro (primeiro dia - 9,00%, segundo dia - 3,30% e terceiro dia - 2,70%) e PET (primeiro dia - 3,30%, segundo dia - 3,00% e terceiro dia - 2,60%) ao longo do estudo. Provavelmente, a grande quantidade desses componentes no primeiro dia decorreu do acúmulo feito durante o domingo, pois não há coleta de resíduos no condomínio nesse dia e todos os condôminos têm que guardar seus resíduos sólidos no interior de suas residências, para disposição final na segunda-feira, isto é, no primeiro dia do estudo gravimétrico realizado.

A média de papel obtida nessa pesquisa (4,90%) ficou abaixo da quantidade encontrada pelo IBAM (2001) nos resíduos sólidos urbanos brasileiros: 25,00%; da encontrada por Costa et al., (2006) na caracterização dos resíduos sólidos gerados no Centro de Ciências e Tecnologia (Campus I) da Universidade Estadual da Paraíba: 12,7% e; da encontrada por Barros Júnior e Tavares (2002) na qualificação e quantificação dos resíduos sólidos domiciliares na cidade de Maringá: 17,65%.

É importante lembrar que para efeito de alguns trabalhos, os componentes papel, papelão e jornal são considerados um só: papel. Se isso tiver ocorrido no cálculo feito pelo IBAM (2001), como ocorreu no trabalho de Costa et al., (2006) e de Barros Júnior e Tavares (2002), está justificado o motivo de tais autores terem encontrado percentuais tão elevados desse componente.

Por outro lado, a quantidade de papel aqui encontrada ficou próxima da apontada por Firmeza (2005), que realizou uma caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza: 3,64% e da encontrada por Araújo et al., (2006), que caracterizaram os resíduos sólidos produzidos no Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí: 6,52%.

No caso do componente vidro, os dados mostram que a média obtida (5,00%) ficou acima da quantidade encontrada nos resíduos sólidos urbanos brasileiros pelo IBAM (2001) - 3,00%, acima da quantidade encontrada por Firmeza (2005) na Regional II de Fortaleza/CE - 1,35% (área onde fica o condomínio) e acima da encontrada por Barros Júnior e Tavares (2002): 2,84%.

Já a média de PET obtida nessa pesquisa (2,95%), por sua vez, ficou muito abaixo da quantidade encontrada nos resíduos sólidos urbanos brasileiros conforme dados apresentados pelo IBAM (2001): 25,00%. Ampliando a discussão, o PET vem se tornando, nos últimos anos, alvo de disputa entre catadores; objeto de interesse por parte de empresas recicladoras e transformadoras; estratégia preferencial de embalagem para indústria alimentícia; e presença constante no cotidiano dos consumidores (ZANIN e MANCINI, 2004; XAVIER e CARDOSO, 2005).

A quantidade de alumínio obtida nessa pesquisa foi a menor entre todos os componentes segregados. No primeiro dia, esse componente representou 1,00% do lixo gerado no condomínio, reduzindo sua presença (pela metade) nos dois dias seguintes. O alumínio é considerado uma sucata nobre e comparando-o com os outros materiais recicláveis tem o maior valor de venda (MOREIRA, 2002).

O Brasil vem ocupando um lugar privilegiado no ranking dos recicladores de alumínio. Um estudo desenvolvido pelo IPEA em 1998, já mostrava que o nível brasileiro de reciclagem desse componente se aproximava da média dos níveis praticados nos países ricos. Hoje, cerca de 78% de todo o alumínio que circula do país tem como fim à reciclagem conforme Nova (2003).

Segundo a Associação Brasileira de Alumínio (2002) apud Moreira (2002), 850 milhões de reais são movimentados por ano nas empresas de reciclagem de alumínio, 1000 empresas estão envolvidas na cadeia produtiva e 150 mil famílias vivem exclusivamente da coleta e comércio de latas, recebendo de dois a quatro salários mínimos mensais.

O componente que apresentou o comportamento mais “anômalo” foi o papelão. Os dados mostram que no primeiro dia, ele representou 7,30% do lixo gerado no condomínio, no segundo dia 11,20%, e no terceiro dia 4,00%, portanto, não houve, para esse componente, uma tendência de aumento ou de redução, sendo essa realidade vulnerável quando se deseja estimar a quantidade e as capacidades dos recipientes de coleta seletiva.



De uma forma geral, os materiais encontrados na caracterização gravimétrica do condomínio o situa dentro da Regional II, que é popularmente conhecida por “regional rica”, em termos quantitativos (pela grande geração de resíduos sólidos) e qualitativos (pela taxa de geração de resíduos recicláveis).

Os aspectos sociais e econômicos do condomínio se apresentaram como de forte influência sobre a quantidade de resíduos sólidos gerada, ou seja, houve uma associação entre o nível de vida dos moradores com a produção de resíduos recicláveis, confirmando o dito por Braga, Nóbrega e Henriques (2000), IBAM (2001) e Santos et al., (2007).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Priorizar a reciclagem no tratamento dos resíduos sólidos representa várias vantagens sociais e ambientais, além de significar uma importante estratégia de marketing verde para empresas e condomínios que alcançam essa alternativa via implementação de programas de coleta seletiva.

Este artigo mostrou que implementar a coleta seletiva em empresas e condomínios exige a integração de várias etapas para que o processo tenha sustentabilidade; que também depende do nível de conscientização ambiental dos envolvidos e de estudos sobre a características dos resíduos sólidos gerados.

As seis etapas discutidas como fundamentais à implementação de programas dessa natureza, podem, perfeitamente, serem adaptadas a cada realidade empresarial ou condominial, sem esquecer a possibilidade de incorporação de outros momentos necessários a formação de atitudes e sensibilidades ambientais.

A educação ambiental deve anteceder a aquisição e fixação dos recipientes da coleta seletiva e permanecer durante todo o programa para trabalhar continuamente com os condôminos ou funcionários a importância da coleta seletiva (via confecção de materiais educativos, palestras, vídeos, encontros, etc).

A etapa de diagnóstico, validada em uma empresa de Fortaleza/CE, se mostrou bastante importante para o programa de coleta seletiva de resíduos sólidos. Em análise geral, a maioria dos funcionários se mostraram preocupados com a questão dos resíduos sólidos gerados em Fortaleza/CE e na própria empresa, o que representa terreno fértil para ações no contexto da educação ambiental que visam, sobretudo, o alcance da corresponsabilidade diante dos impasses sócio-ambientais.

Concluiu-se também que o elevado número de funcionários com formação superior e/ou com pós-graduação, teve influência positiva sobre o perfil ambiental da empresa, o que levou a aprovação das próximas etapas do programa.

A etapa de caracterização gravimétrica dos resíduos, validada em condomínio de Fortaleza/CE, pode ser utilizada como parâmetro de referência para a implementação de programas de coleta seletiva, pois ajuda na minimização de erros no cálculo dos sistemas de recolhimento dos materiais e/ou no dimensionamento do tipo de veículo a ser utilizado na coleta.

Considerando a quantidade de material reciclável gerada diariamente no condomínio e o nível de vida dos moradores, recomendou-se a implementação do programa de coleta seletiva; hoje, em pleno funcionamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, N. N. S.; SANTOS, T. R. L.; SILVA, E. S.; CARVALHO, L. F. M. Estudo e Caracterização dos Resíduos Sólidos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí. In: I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, Natal-RN, 2006.
2. BARROS JÚNIOR, C.; TAVARES, C. R. G. Análise Quali-Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Maringá/PR. In: VI Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SIBESA, Vitória, 2002.
3. BRAGA, F. S.; NÓBREGA, C. C.; HENRIQUES, V. M. Estudo da composição dos resíduos sólidos domiciliares em Vitória/ES. Revista Limpeza Pública, v.55, p.11-17, 24, 2000.
4. CARVALHO, I. C. de M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. Cortez Editora, São Paulo, 2004.



5. CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. Brasil ocupa boa posição no cenário mundial de reciclagem. CEMPRE Informa, n.75, p.2-3. 2004.
6. COSTA, F. X.; LUCENA, A. M. A.; TRESENA, N. L.; GUIMARÃES, F. S.; GUIMARÃES, M. M. B.; SILVA, M. M. P.; GUERRA, H. O. C. Estudo Qualitativo e Quantitativo dos Resíduos Sólidos do Campus I da Universidade Estadual da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.6, n.001, Campina Grande, 2006.
7. FIRMEZA, S. M. A Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Fortaleza Como Fator Determinante do Seu Potencial Reciclável. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 2005.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000. Departamento de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro. 431p., 2002.
10. MELO, V. L. A.; JUCÁ, J. F. T. Estudos de referência para diagnóstico ambiental em aterros de resíduos sólidos. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, 2000.
11. MOREIRA, V. C. S. Lixo Urbano e a Reciclagem de Latas de Alumínio. 2002. Disponível: www.univap.br/biblioteca/hp_julho_2002/Monografia%20Revisada%20julho%202002/09.pdf. Acesso: 27 dez 2007.
12. NOVA, J. V. A Reciclagem das Latas de Alumínio e o Seu Efeito na Economia. 2003. Disponível: www.univap.br/biblioteca/hp_julho_2002/Monografia%20Revisada%20julho%202002/09.pdf. Acesso: 27 dez 2007.
13. PEREIRA NETO, J. T. Gerenciamento do Lixo Urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG. Ed. UFV, 129p. 2007.
14. SANTOS, G. O. Análise Histórica do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Fortaleza como Subsídio às Práticas de Educação Ambiental. Monografia de Especialização, Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza, 2007.
15. SANTOS, G. O., ALVES, C. B., LUSTOSA, J. P. G. Teoria e Prática de Educação Ambiental na Escola de Ensino Fundamental e Médio Estado do Paraná - Fortaleza/CE. In: VI Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Fortaleza, 2006.
16. SANTOS, G. O.; ALVES, C. de B.; ZANELLA, M. E.; SILVA, L. F. F. Estudo da Influência de Indicadores Sociais Sobre a Qualidade e Quantidade dos Resíduos Sólidos Urbanos de Fortaleza, Ceará, Brasil. In: VII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação (VII ENPPG) do CEFET/CE, Fortaleza, 2007.
17. SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental na Região Metropolitana de São Paulo: aspectos institucionais, legais e financeiros. Projeto BRA/92/017. São Paulo, 1999.
18. XAVIER, L. H.; CARDOSO, R. Aspectos Socioambientais da Destinação de Resíduos Plásticos. Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Anais.. Rio de Janeiro, 2005.
19. ZANIN, M.; MANCINI, S. D. Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia. São Carlos: Edusfcar, 143p., 2004.