

### III-187 - GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EM CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS – ESTUDO DE CASO

**Jacqueline R. Bringhenti<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil, Mestre e Doutora em Saúde Pública; Professora do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Pesquisadora do Grupo de Estudos em Modelagem Ambiental (GEMA) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e coordenadora do Projeto RECICLIDÉIAS.

**Marcela L. Barros<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental, Instituto Federal do Espírito Santo. Bolsista de Iniciação Científica pelo Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do município de Vitória. Membro do Projeto RECICLIDÉIAS.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Vitória, 1729 - Jucutuquara – Vitória – ES – CEP: 29040-780 – Brasil - Tel: +55 (27) 3331-2237 - e-mail: jacquelineb@ifes.edu.br

#### RESUMO

O foco do presente estudo foi a otimização do gerenciamento da coleta seletiva em condomínios residências, tendo como estudo de caso o município de Vitória (ES). Foram avaliados aspectos da participação social e da viabilidade técnica da comercialização dos recicláveis pelos condomínios. Como etapas metodológicas foram realizadas ações educativas e utilizados diversos meios de comunicação como ferramentas motivacionais. Através dos dados de quantidade de resíduos sólidos inorgânicos gerados em cada condomínio avaliou tais ações. Foram elaborados cenários considerando a efetiva quantidade de material reciclável segregado pelos moradores e um potencial previsto, visando avaliar o tamanho de condomínio que acumularia em uma semana uma tonelada de recicláveis, que é a quantidade mínima estabelecida pelo mercado para escoamento dos materiais, de maneira independente. Nas condições avaliadas a comercialização direta dos recicláveis pelos condomínios seria inviável, sendo necessário incrementar a produção e a participação social, além de providenciar espaço físico para estocagem. A união ou consórcio entre condomínios poderia ser uma alternativa para viabilizar tal alternativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos Urbanos, Participação Social, Coleta Seletiva, Reciclagem.

#### INTRODUÇÃO

A coleta seletiva é uma importante ferramenta na gestão dos resíduos sólidos urbanos e um dos grandes desafios é a busca da sua auto-sustentabilidade técnica e econômica. Como o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do município, torna-se importante que o poder público local desenvolva ações que oriente os cidadãos a tomarem medidas que levem à minimização de geração de resíduos, bem como a participação em programas de coleta seletiva, visando buscar a cooperação da população para equacionar a questão.

No Brasil, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que incorpora conceitos modernos e indutores como responsabilidade compartilhada e logística reversa, deverá contribuir para o incremento de programas de coleta seletiva. Neste cenário, a reciclagem de materiais presentes nos resíduos sólidos urbanos adquire grande importância na medida em que a sua geração em grande escala, como é o caso dos condomínios residenciais, pode tornar-se um fator de atenuação na problemática da sua destinação inadequada.

Assim, torna-se relevante o desenvolvimento de pesquisas que contribuam para o aprimoramento dos critérios de gerenciamento da coleta seletiva. Neste estudo foram analisadas as experiências em condomínios residências no bairro Jardim Camburi, Vitória-ES. A partir dos dados e informações coletados traçou-se um diagnóstico para o estudo de otimização dos programas de coleta seletiva.

## METODOLOGIA

Foram estudados condomínios residências no município de Vitória, capital do Espírito Santo, Brasil. O bairro escolhido foi contemplado anteriormente com a coleta seletiva implantada pela prefeitura e possui muitos condomínios verticalizados. Em etapa anterior da pesquisa iniciada em 2007, foram selecionados três condomínios com perfis diferentes quanto à experiência de implantação da coleta seletiva em sua gestão de resíduos. Sendo eles: Condomínio A (sem experiência de coleta seletiva anterior), Condomínio B (coleta seletiva em funcionamento) e Condomínio C (coleta seletiva anterior desativada).

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas metodológicas, a primeira (E1) onde foram realizados contatos com o pessoal envolvido na operação, observações de campo com anotação de pontos críticos, registro fotográfico dos aspectos relevantes e levantamento dos dados registrados nos meses anteriores de monitoramento. Como ferramentas motivacionais foram realizadas ações educativas e utilizados diversos meios de comunicação. Periodicamente eram disponibilizados cartazes e informativos sobre a coleta seletiva nos murais e elevadores dos condomínios estudados. Foram criadas páginas nos sites de relacionamento *orkut* e *facebook*. As ações educativas aconteceram nos meses de dezembro de 2010 e março de 2011.

Na segunda etapa (E2) foi feita uma análise focada no desempenho de cada experiência em relação ao percentual de recuperação de materiais para reciclagem, que representa a parcela de materiais que esta sendo recuperada em relação ao total produzido (potencial). O que permitiu identificar as oportunidades de melhorias. Em paralelo foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, em diversas fontes de informações técnicas e científicas sobre o tema, principalmente o portal de Periódicos da CAPES.

Em termos da terceira fase da pesquisa (E3) que envolveu a análise da viabilidade econômica da coleta foi realizada a análise do mercado local de recicláveis e logística de coleta. Estudaram-se alternativas de estocagem e comercialização de recicláveis, visando traçar cenários para a sua sustentabilidade econômica. O controle da produção de recicláveis foi realizado com base nos registros operacionais da equipe técnica responsável pela coleta seletiva do município de Vitória. Ainda na terceira etapa da pesquisa, as informações colhidas em campo foram associadas aos dados da revisão bibliográfica.

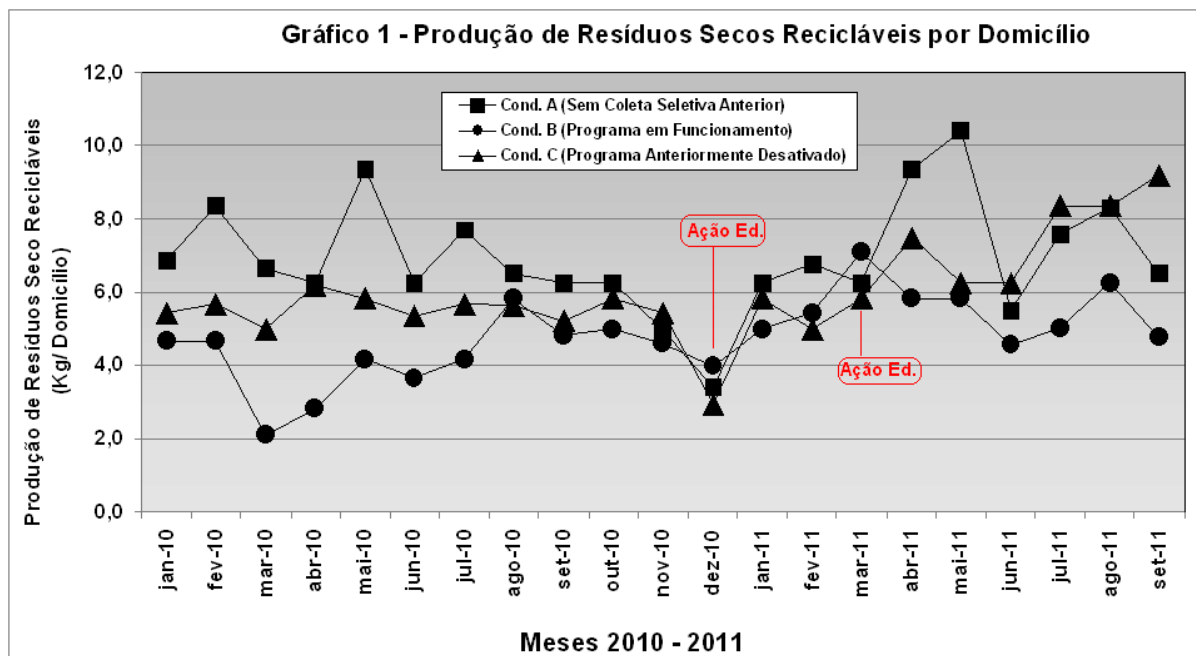
## RESULTADO E DISCUSSÃO

A prefeitura local, através de uma equipe técnica de coleta seletiva realiza a coleta duas vezes por semana, o controle da produção por condomínio é disponibilizado. Dispostos em *bags* de armazenamento, o resíduo seco reciclável de cada condomínio é identificado e pesado, possibilitando identificar a quantidade de recicláveis segregada por cada condomínio, mensalmente.

No mês de dezembro – 2010 foi realizada uma ação educativa focada nas crianças, no gráfico 1 foi possível observar o incremento na produção de recicláveis após a realização do evento. Observou-se ainda a evolução na participação nos meses seguintes. No condomínio A a quantidade de 3,4kg por domicílio em dezembro passa para 6,3kg. No condomínio B de 3,9Kg em dezembro alcança-se 5,0 kg por domicílio. E no condomínio C de 2,9Kg em dezembro para 5,8kg por domicílio em janeiro. Tal evolução pode estar relacionado a ação educativa ou ao período de festas de final de ano, por isso a necessidade de realização de mais ações educativas.

No mês de março - 2011 foi realizada a segunda ação educativa, focada nos adultos. Nos condomínios A e C observamos uma evolução da participação, já no condomínio B foi percebida uma queda e logo em meses seguintes estabilização dos valores de segregação do resíduo seco.

No mês de novembro/2010 foi registrado problemas operacionais no contentor de lixo seco do condomínio A, o que poderia representar um fator de desmotivação. Tal situação reforça a importância das ações educativas no processo de motivação à participação na coleta seletiva, que por sua vez não devem ser avaliadas isoladamente.



**Figura 1 - Produção de resíduos secos recicláveis (kg/ mês) nos condomínios residenciais A, B e C, quantidade por domicílio. Vitória, 2010 e 2011.**

Pôde-se avaliar que as ações educativas são importantes no processo de motivação à participação no programa de coleta seletiva, mas não devem ser tratadas isoladamente. Em paralelo, periodicamente foram afixados cartazes nos murais e elevadores dos condomínios, com informativos, dúvidas frequentes, curiosidades sobre os temas reciclagem e coleta seletiva. Criação de um perfil nos sites de relacionamento orkut e facebook para interagir com os moradores e interessados nos assuntos, trocando experiências e passando informações.

A informação é de fundamental importância no processo de consolidação do programa coleta seletiva. A quantidade de recicláveis gerados pelo condomínio é um importante indicativo de como os moradores estão informados quanto à existência e funcionamento do programa. A constante alimentação de um canal informativo sobre o tema faz se necessário. Ações educativas repercutem bem, mas não deve ser considerada como única solução. A melhora no nível de participação foi considerável, mas outros fatores podem contribuir para tal incremento.

Em fase anterior da pesquisa, levantou-se que empresas e sucateiros da região exigem a quantidade de uma tonelada por tipo de material para fazer o recolhimento (MARTINS et al, 2011). Possibilitando a venda do material reciclável de forma independente. Com base nos estudos de Morigaki (2003), tem-se que cada morador do bairro produzia 0,73 Kg/dia de resíduos domiciliares, destes 45,0% seriam potencialmente recicláveis. Nos meses de estudo (Graf. 1) a média de 5,7kg/ mês por domicílio, conclui-se que apenas 14,5% dos recicláveis gerados estavam sendo efetivamente segregados pelos moradores no período estudado.

O grupo dos rejeitos caracteriza uma preocupação latente, pois traduz a dificuldade do morador em segregar corretamente o seu lixo domiciliar. Nos estudos gravimétricos realizados nos condomínios A, B e C em etapa anterior de pesquisa realizada em 2009, foram analisados os tipos de material encontrados nos bag's de reciclagem de cada condomínio. Em média observou se que dentro dos quatro grandes grupos de recicláveis 43% são de papel, 14% plástico e 13% vidro. Os 30% restantes refere se a rejeito, material misturado inviável a reciclagem.

Para montagem dos cenários de venda e escoamento de recicláveis considerou-se os percentuais de recuperação de 14,5% e de 50,0% e a necessidade de escoar os recicláveis semanalmente. Considerou-se que o acúmulo do papel, reciclável com maior produção, poderia viabilizar a venda e escoamento dos demais recicláveis.

No mundo, a reciclagem traça melhores perfis, a União Européia traça metas para os países membros, os governos deverão implementar medidas para garantir que sejam reciclados ou reutilizados 50,0% do papel, plástico e vidro doméstico com reavaliação em 2020 (EC,2011).

Com a participação atual, geração de papel é de 2,5kg/ mês (0,57kg/ semana) por domicílio seria necessário um condomínio com 1749 apartamentos para alcançar uma tonelada de material. Para uma participação de 50,0% e geração de 1,98kg/ semana por domicílio a quantidade de apartamentos reduz para 506 apartamentos.

Em termos de volume semanalmente seriam necessários 0,57kg/semana por domicílio para um prédio de 60 apartamentos e papel solto de densidade 50kg/m<sup>3</sup> (MORIGAKI et. al, 2003) calcula-se um volume de 684L por semana. Para a participação de 50,0% o volume despendido seria de 2376L. Os volumes recolhidos demandariam um espaço de estocagem, ou a possibilidade de compactação do material através de maquinário específico.

O consórcio entre condomínios de uma mesma rua ou região é uma alternativa para o escoamento do material. Porém, nas condições avaliadas a comercialização direta dos recicláveis pelos condomínios fica bastante limitada, tanto pela necessidade de participação dos moradores, quando pela união ou consórcio de vários prédios. Outro aspecto importante trata do volume, os condomínios estudando possuem área pequena para os contentores de lixo, o papel acumulado terá que estar em área coberta, o que pode ser inviável na prática.

O armazenamento destes materiais demandaria de espaço, o que é complicado em cidades de médio e grande porte, ou a utilização de equipamento para a compactação do material no local. Outro agravante é que algumas vezes os moradores entregam as embalagens com resíduos de alimentos e até mesmo inapropriadamente depositam resíduos orgânicos no contêiner para lixo seco. Tal situação pode acarretar odores desagradáveis e atratividade de vetores em caso de estocagem por períodos superiores a uma semana. Outra possibilidade avaliada foi o consórcio de condomínios, conforme quadro 1 abaixo.

**Tabela 1 – Cenário de produção de recicláveis, no consórcio entre os três condomínios avaliados, considerando o papel e o tempo para alcançar 1 tonelada.**

Percentual de Participação	14,5% (atual)	50,0% (proposto)
Quantidade de Papel acumulado em cada domicílio por mês	<b>2,45 kg</b>	<b>8,48 Kg</b>
Consórcio entre os três condomínios (total de 168 apartamentos)	<b>411,6kg</b>	<b>1424,64 Kg</b>
Tempo para acumular uma tonelada em consórcio	<b>73 dias</b>	<b>21 dias</b>
Condomínio Ideal – acumula uma tonelada em sete dias	<b>1749 domicílios</b>	<b>506 domicílios</b>

Observa-se que apesar da junção dos três condomínios, totalizando 168 apartamentos, e a participação de 50% dos moradores o tempo necessário para acumular uma tonelada de recicláveis (21 dias) seria muito longo para a realidade de um condomínio residencial. Além do espaço para estocagem, haveria dificuldade de logística para coleta deste material por serem necessários vários condomínios.

Em relação ao problema do espaço a redução de volume dos resíduos no momento do descarte poderia ser uma alternativa tecnológica, já aplicada em grandes geradores comerciais como é o caso de *shoppings* e supermercados mais ainda com custo elevado para condomínios.

Direcionar este material para doação a associações catadores é uma alternativa, como a Prefeitura Municipal faz atualmente. Desta maneira o condomínio prestaria um importante papel social. A reciclagem e o reaproveitamento aumentam a vida útil de aterros sanitários, contribuem para que não haja poluição e evita desperdícios. Políticas Públicas que incentivem com isenção ou descontos em impostos para os condomínios seriam um atrativo a participação. Mesmo que a Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos esteja em vigor, obrigando os condomínios residenciais a implantar a coleta seletiva ainda teremos um abismo entre educar e viabilizar.

## CONCLUSÕES

Nas condições avaliadas a comercialização direta dos recicláveis pelos condomínios seria inviável, sendo necessário incrementar a produção e a participação social, além de providenciar espaço físico para estocagem. A união ou consórcio entre condomínios poderia ser uma alternativa para viabilizar tal alternativa.

A realização de ações educativas mostrou-se eficiente para o incremento da participação social, sendo necessário avaliar também outros fatores associados. A Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos define metas para implantação da coleta seletiva nas cidades entretanto ainda existe um longo caminho a percorrer que envolve políticas públicas de incentivo, investimentos em educação, infra-estrutura e desenvolvimento tecnológico, dentre outros.

## AGRADECIMENTOS

Ao Fundo de Apoio de Ciência e Pesquisa – FACITEC. Aos voluntários do Projeto RECICLIDÉIA, vinculado ao GEMA, e as Condomínios participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, H.D. S; MARTINS, K. N.; BRINGHENTI, J.R. Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis em Condomínios Residenciais: Aspectos da Participação Social. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 4. 2011, Quito - Equador. Anais... Quito:AIDIS, 2011.
2. MARTINS, K. N; AMORIM, H.D. S; BRINGHENTI, J.R. Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis em Condomínios Residenciais: Aspectos Operacionais. In:CONGRESSO INTERAMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 4. 2011, Quito - Equador. Anais... Quito:AIDIS, 2011.
3. MORIGAKI, Mitsue Miyachiro; BRAGA, Florindo dos Santos. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO Centro Tecnológico. Indicadores de recuperação de material reciclável a unidade de triagem de Vitória-ES. 2003. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.
4. EC - EUROPA COMMISSION ENVIRONMENT. Disponível em <<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>> Acesso em 5 outubro, 2011.