

Diagnóstico do gerenciamento de resíduos da construção civil em obras no município de Jaboticabal - SP

Diagnosis of waste management in construction works in Jaboticabal city- SP

Lilian Rosa Martins, Rener Luciano de Souza Ferraz, Fernanda Galindo Acre, José Luiz Merelli Bariani, João Teixeira Neto, Daniel Fernando Ferreira.

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC

Curso Técnico em Meio Ambiente

{lilianrosamartins@gmail.com, rener.lsferraz@sp.senac.br, fernanda.gacre@sp.senac.br, jose.lmbariani@sp.senac.br, joao.tneto@sp.senac.br, daniel.ferreira@oxiquimica.com.br}

Resumo. A construção civil está entre as atividades econômicas que mais degradam o meio ambiente, gerando resíduos responsáveis por diversos impactos ambientais. A destinação destes resíduos tem sido parcialmente para aterros sanitários. Devido à legislação ambiental, as empresas estão adaptando-se quanto à necessidade de conservação ambiental. Baseado nessa situação, por meio desse trabalho objetivou-se realizar diagnóstico qualitativo da geração de resíduos em obras de construções e, em seguida, propor medidas mitigadoras para promoção da qualidade ambiental. As obras em estudo estão localizadas na cidade de Jaboticabal/SP. Para a execução da pesquisa foi realizada uma pesquisa exploratória, para se aliar os elementos metodológicos e teóricos, e também foi feito um levantamento de informações através de visitas e aplicação de questionário ao responsável por cada obra. Constatou-se que a destinação dos resíduos é feita de forma não planejada, sendo que não há coleta seletiva destes os quais são colocados em caçambas para aguardarem coleta por empresa terceirizada. Entre as propostas de melhorias foi sugerida a implantação de sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, Ponto de Entrega Voluntária e educação ambiental através de informativos sobre a separação e descarte correto destes materiais.

Palavras-chave: entulhos, reciclagem, educação ambiental.

Abstract. *The building is among the more economic activities that degrade the environment, generating waste responsible for many environmental impacts. The disposal of this waste has been mainly to landfills. Due to environmental legislation, companies are adapting to the need for environmental conservation. Based on this situation, through this work aimed to perform qualitative diagnosis of waste generation in construction works and then propose mitigating measures for environmental quality promotion. The works under consideration are located in Jaboticabal city, SP. For the implementation of research exploratory research was carried out to combine the methodological and theoretical elements, and was also made a survey of information through visits and application of the questionnaire responsible for each work. It was found that the disposal of waste is done in an unplanned way, and there is no separate collection of these which are placed in buckets to await collection by a third party. Among the proposals for improvements it was suggested the implementation of Solid Waste Integrated Management System, Voluntary Delivery Point and environmental education through informative about the separation and proper disposal of these materials.*

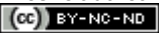
Key words: *debris, recycling, environmental education.*

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística
Edição Temática em Sustentabilidade**

Vol. 5 n°. 3 – Dezembro de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: revistaic@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

O crescimento populacional e o acelerado processo de urbanização dos municípios têm contribuído para a geração de grandes volumes de Resíduos da Construção Civil (RCC) e, conseqüentemente, para o aumento da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Salienta-se que os problemas decorrentes da exploração da construção civil residem, sobretudo, no elevado consumo energético necessário para suprimento de matéria prima para esta atividade. O setor consome demasiada quantidade de materiais com significativo teor energético, como aço, cimento, alumínio, cerâmica, entre outros materiais. Dentre os principais impactos causados por estes resíduos, podem ser citados: contaminação do solo e elevação dos teores de metais tóxicos, perda da fertilidade por indisponibilidade de nutrientes, alterações das propriedades físicas do solo. É importante mencionar que tais impactos refletem-se, também, na qualidade da água, notadamente pelo fato de parte dos resíduos estar sujeita a lixiviação e conseqüente contaminação do lençol freático (SOUZA et al., 2015).

O descarte dos resíduos sólidos provenientes das atividades de construção civil impacta na preservação do meio ambiente, por isso é importante seu gerenciamento (LEPRE et al., 2015). A ação é característica das empresas que se preocupam com o desenvolvimento sustentável, contribuindo para práticas participativas com os trabalhadores. Salienta-se que o incentivo empresarial por meio da educação ambiental é considerado transformador podendo impactar em mudanças de comportamentos do homem com a natureza (LUIZARE e CAVALARI, 2003). Esta informação sustenta-se em no fato de tais ações serem obrigatórias no Brasil (CONAMA, 2002).

O gerenciamento é fundamentado na execução de ações empresariais com utilização do planejamento e controle das atividades de produção de qualquer organização, o que implica também no gerenciamento dos resíduos gerados nessas atividades até o momento do correto descarte (SILVA, 2008).

Notoriamente, a educação ambiental promovida pelas empresas de construção civil leva ao desenvolvimento de ações educativas, focando a sustentabilidade nas obras ao capacitar os trabalhadores e ao informar da necessidade do correto manuseio dos resíduos sólidos no momento do seu descarte ou reaproveitamento.

Objetivou-se com esta pesquisa realizar um diagnóstico do gerenciamento de resíduos da construção civil em obras no município de Jaboticabal no estado de São Paulo, com ênfase em identificar os principais tipos de resíduo, estratégias de coleta, transporte e disposição final, além de verificar se existe o Programa Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido.

2. Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido entre os meses de fevereiro a maio de 2015 na cidade de Jaboticabal, SP. O município possui 75.436 habitantes, ocupando área territorial de 706,602 km² (IBGE, 2015). Quanto ao método de abordagem, a pesquisa combina elementos exploratórios e descritivos (GIL, 2010), utilizando-se de revisão bibliográfica. Foi utilizada também pesquisa documental (SÁ-SILVA et al., 2009). O estudo valeu-se ainda de investigação pontual, na qual foi possível coletar dados da realidade do segmento de construções, tendo em vista os pressupostos para o desenvolvimento sustentável, e os

possíveis impactos ambientais causados pelo processo produtivo na ausência das diretrizes da gestão ambiental de resíduos sólidos.

A pesquisa quantitativa (MORESI, 2003) de igual forma foi adotada, e o instrumento de pesquisa, um questionário de questões objetivas e discursivas, a saber: 1 – Nas dependências da obra existe área destinada a coleta seletiva de resíduos? 2 – Quantas caçambas de resíduos são geradas por dia? 3 – Qual a área da obra em m²? 4 – Existe alguma forma de evitar desperdício na obra, qual? 5 – Os colaboradores possuem por algum treinamento para evitarem o desperdício?

A aplicação do questionário teve como público alvo profissionais da área em questão, sendo realizada em três visitas pré-agendadas, tendo em vista que estes profissionais são agentes determinantes nas tomadas de decisões dentro do processo produtivo e que poderão direcionar a construtora para uma gestão ambiental adequada e eficiente. O tempo para preenchimento do questionário limitou-se a 30 minutos, sem a presença da equipe de pesquisa.

Para tanto, procedeu-se levantamento de dados junto a Empresa Reúsa Conservação Ambiental (atual Empresa responsável pelo Aterro Sanitário), quanto à média de entrada de RCC (Resíduo da Construção Civil) que serão apresentados em gráficos após serem processados em planilhas, para verificação da quantidade de material que está sendo descartada e poderia ser reutilizada.

3. Resultados e Discussão

Por meio do trabalho de pesquisa, foi possível observar o grande desperdício de materiais gerados pela construção civil, materiais que geralmente são descartados de forma irregular: plásticos, canos de PVC, ferro, papelão, embalagens em geral e outros resíduos (Figura 1).

Figura1. Descarte de resíduos da construção civil. (A) plásticos, (B) cerâmica, papel, madeira e borracha, (C) argamassas, madeira, plásticos e diversos. Jaboticabal, SP, 2015.



Fonte: Lilian Rosa Martins.

Embora não possam ser descartados em aterros sanitários, hoje já é reconhecido que os RCC (Resíduo de Construção Civil) são um dos responsáveis pelo esgotamento das áreas dos aterros de RSU (Resíduo Sólido Urbano), uma vez que correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos (ANGULO et al, 2003).

Após duas décadas de discussões, em 02 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei Federal Nº12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010). A Lei dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (incluídos os Resíduos da Construção Civil), às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis (CONAMA, 2002).

Na figura 2 pode ser observado um Ponto de Coleta Seletiva dentro de uma obra, denotando uma ideia de como separar os resíduos dentro de uma construção. Notadamente sob a ótica dos usuários do local onde os coletores são instalados, embora a percepção e experiência de especialistas seja preponderante para compreender que em linhas gerais esta separação em grande escala não seja uma tarefa simples.

Figura 2. Ponto de Coleta Seletiva em uma Obra.

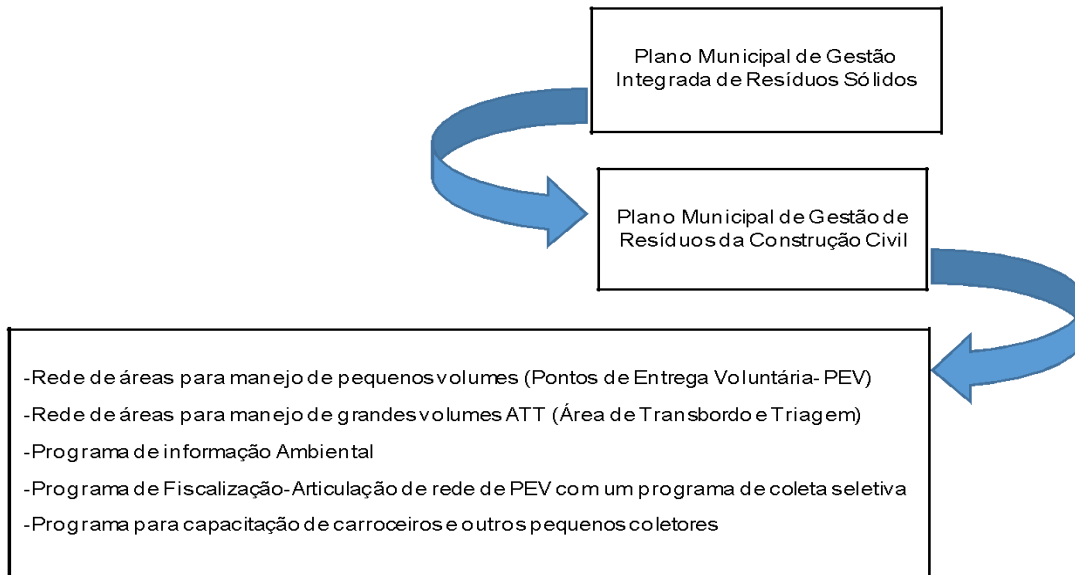


Fonte: Premium (2010).

De fato, a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) no município, que nada mais é que um planejamento das reais condições para desenvolver de forma correta e ambientalmente adequada o gerenciamento de resíduos sólidos, revela-se como um fato preocupante, pois o descarte incorreto continuará crescendo. Lima (2005) afirma que a maioria dos municípios brasileiros adotam um modelo de Gerenciamento de RCC denominado "Gestão Corretiva", que se caracteriza por adotar ações emergenciais, por englobar atividades não preventivas e custosas as quais não surtem resultados adequados, e são, por isso, profundamente ineficientes.

Com base no exposto, são apresentadas algumas medidas estruturantes dos municípios para a reciclagem e reutilização dos RCC, conforme verifica-se na figura 3.

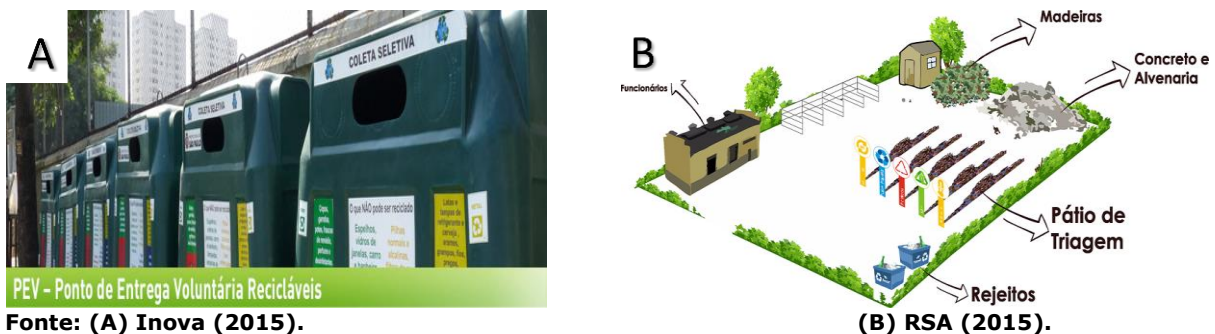
Figura 3. Medidas estruturantes dos municípios para a reciclagem e reutilização dos Resíduos da Construção Civil.



Fonte: Lilian Rosa Martins.

Pode-se observar nas figuras 4A e 4B uma ideia de como são os PEV's, além de uma ATT (Área de Transbordo e Triagem).

Figura 4. Pontos de Entrega Voluntária (A) e Área de Transbordo e Triagem (B).



Fonte: (A) Inova (2015).

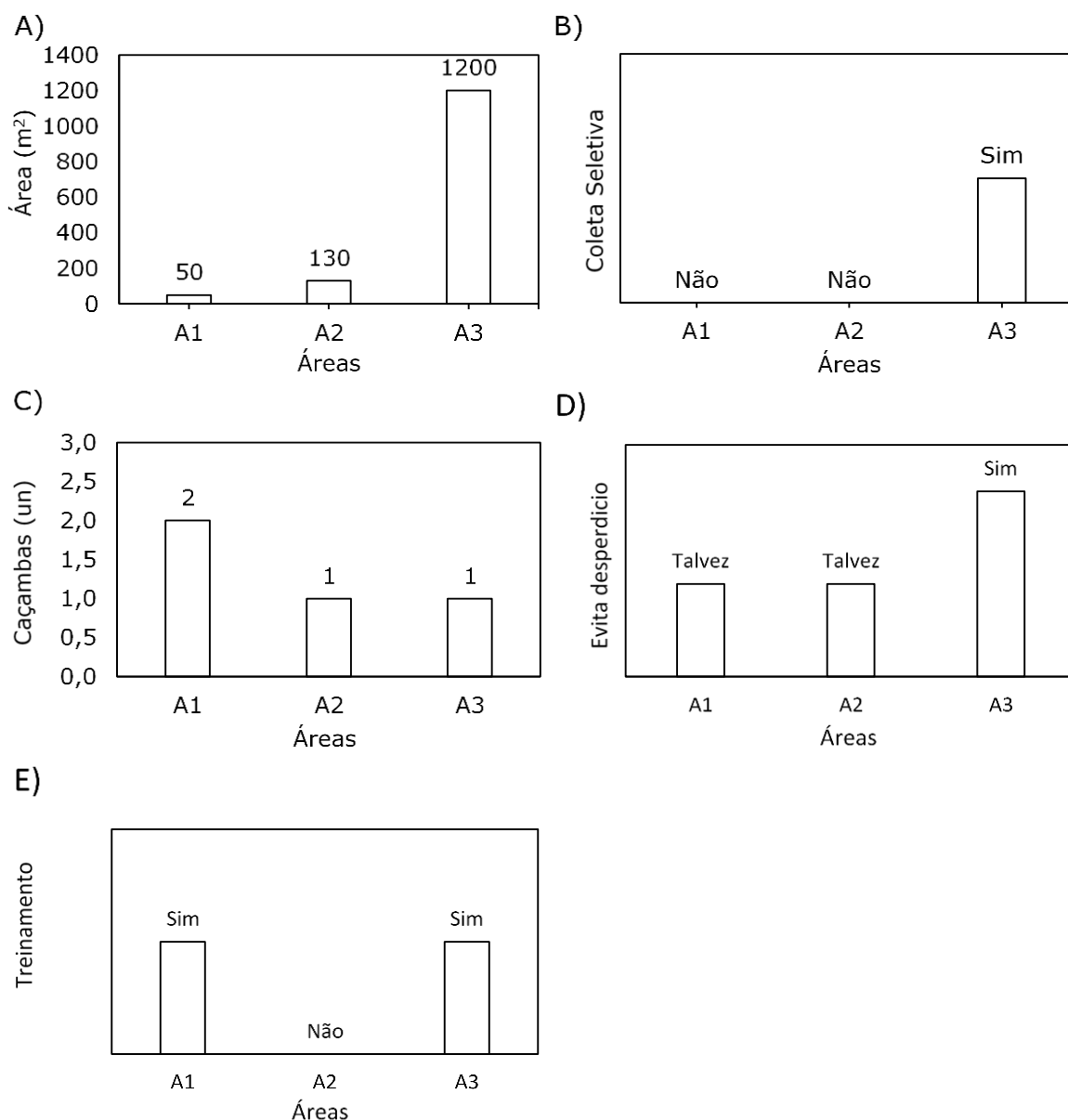
Com base nos resultados gerados a partir dos dados obtidos via questionário, verificou-se que a reciclagem e reutilização das obras visitadas são pequenas em vista da quantidade de resíduo gerada nas mesmas.

Através do questionário, notou-se que a coleta seletiva não é uma atividade exigida dentro das obras da área A1 e A2 que não há uma área específica para a coleta dos resíduos, sendo este tipo de coleta adotado na obra da área A3 conforme figura 5B. Na figura 5C, vê-se a quantidade de caçambas geradas em cada área estudada, sendo esta quantidade

considerada elevada, de modo que pode-se inferir que se houvesse uma coleta seletiva este número poderia ser menor.

Na figura 5D observa-se que poderia haver uma forma de se evitar o desperdício, sobretudo porque os entrevistados têm a consciência que poderiam reutilizar, separar e reciclar os resíduos da obra. Na figura 5E, verifica-se que nas áreas A1 e A3 os trabalhadores são submetidos a treinamento para entenderem o processo de separação dos resíduos.

Figura5. Resultados do questionário aplicado em construções na cidade. Jaboticabal, SP, 2015

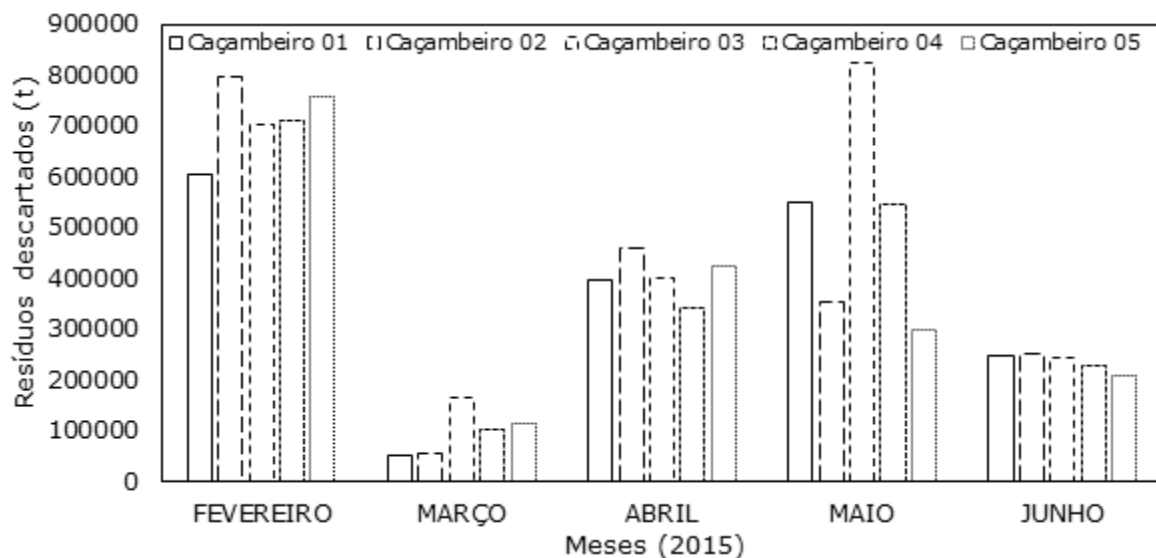


Fonte: Lilian Rosa Martins.

Pode-se observar na figura 6 a quantidade de resíduo transportada pelos “caçambeiros” no período de Fevereiro a Junho de 2015. Percebe-se que no período citado anteriormente, em média, no mês de fevereiro ocorre grande acúmulo de resíduos, logicamente em virtude da época do ano impulsionar o setor na região. No mês de março ocorre abrupta redução no montante de resíduos transportados, enquanto que em abril o volume aumenta, mantendo-se estável em maio, com tendência de redução em junho.

Esta variação sazonal na geração de resíduos pode ser explicada pelo processo de desaceleração relatado por Bahia et al. (2015). Estes pesquisadores reportam que a produção da indústria brasileira como um todo apresentou uma retração de 2,37% no primeiro trimestre de 2015 (em relação ao mesmo período de 2014). Esse desempenho mantém o comportamento de retração de 2014, se comparado com 2013, quando apresentou no ano uma retração produtiva de 4,12%, de modo que os pesquisadores alertam que é necessário visualizar setorialmente e ao longo de cada mês de 2015 como o atual desempenho do setor da construção civil vem ocorrendo.

Figura 6. Descarte Mensal de Resíduo. Jaboticabal, SP, 2015.



Fonte: Lilian Rosa Martins.

Atualmente, a Empresa Reúsa Conservação Ambiental é responsável pela operação do Aterro Sanitário da cidade de Jaboticabal, que recebe em média 200 toneladas por dia de entulho da construção civil e das demolições. De acordo com o Engenheiro responsável pelo Setor Operacional acerca dos resíduos de construção civil e de demolição que são descarregados no Aterro, primeiramente é realizada uma triagem manual do material, para a retirada de madeiras e resíduos recicláveis. Posteriormente, é realizado o peneiramento com o auxílio da retroescavadeira que alimenta a peneira vibratória (Figura 7A e B). Em seguida a terra separada é utilizada no aterramento de resíduos domiciliares, já a brita mais fina (Figuras 7C e D) e o restante do entulho são compactados e aterrados.

Figura 7. Peneira vibratória. (A) Peneira, (B) Retroescavadeira alimentando a peneira, (C) Pós peneiração (D) Material britado. Jaboticabal, SP, 2015.



Fonte: Favero (2014).

Além dos benefícios ambientais obtidos pelo gerenciamento adequado dos RCD's, destacam-se também, os ganhos econômicos resultados das múltiplas aplicações práticas dos produtos da sua reciclagem, a partir da utilização de tecnologias relativamente simples.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução nº307 de 05/07/02-DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil. Essa resolução estabelece que os resíduos de classe A devem ser

encaminhados para aterros específicos, de modo a não permitir sua deposição em aterros sanitários.

A geração de resíduo RCC durante a fase de construção é decorrente das perdas dos processos construtivos. Parte das perdas estão associadas as dimensões finais neste caso argamassas de revestimento, concretos etc. Com algumas mudanças, como aperfeiçoamento de projetos, seleção adequada de materiais, treinamento de recursos humanos, utilização de ferramentas adequadas, melhoria das condições de estoque e transporte, além de melhor gestão dos processos, seria possível combater as perdas em construções.

Pelas características da região, a reciclagem do entulho que pode gerar até oito tipos de matérias-primas diferentes, dependendo do grau de processamento que este material receber, quais sejam, a bica corrida, a areia grossa, a brita 1, 2, 3 e 4, o pedregulho e a pedra rachão, o produto processado deverá ser direcionado para cascalhamento das estradas rurais (LEPRE et al., 2015) do município e utilização como sub-base de vias asfaltadas. Posteriormente, poderá se avançar para a utilização da areia grossa e das frações da brita, para produção de pavimentos e blocos, para fins de recuperação dos pavimentos das praças públicas e construção de casas populares. (REUSA, 2013)

De acordo com Gonçalves (2003), o sucesso de um programa de coleta seletiva, visando a reciclagem, depende do envolvimento da população, através de um bom programa de comunicação e educação ambiental; uma boa logística de coleta; e um bom sistema de escoamento dos materiais. A coleta seletiva deve ser planejada considerando esses três elos, sendo que o planejamento deve ser feito "de trás para a frente", primeiro definido a destinação a ser dada aos materiais, depois escolhendo a logística a ser adotada para a coleta e, só então elaborado o programa de educação ambiental, que deve ser constante, e não apenas uma campanha.

4. Conclusões

Conclui-se que a destinação dos resíduos é feita de forma não planejada, sendo que não há coleta seletiva destes os quais são colocados em caçambas para aguardarem coleta por empresa terceirizada. Entre as propostas de melhorias foi sugerida a implantação de sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, Ponto de Entrega Voluntária e educação ambiental através de informativos sobre a separação e descarte correto destes materiais.

Referências

ANGULO, S. C.; ULSEN, C.; KAHN, H.; JOHN, V.M. **Metodologia de caracterização de resíduos de construção e demolição**. In: VI Seminário de Desenvolvimento Sustentável e Reciclagem na Construção civil. IBRACON CT-2006. São Paulo, 2003.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, nº 136, de 17 jul. 2002, p. 95-96. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12 dez. 2015.

FAVERO, P. R. **Aterro Sanitário de Jaboticabal**. Reusa Conservação Ambiental. 2014. 1 álbum (04 fot.): color; 8,0 x 16 cm.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, P. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais sociais e econômicos**. Rio de Janeiro. DP&A: Fase, 2003.

INOVA. **Pontos de Entrega Voluntária recicláveis**. 2015. Disponível em: <http://www.inovagsu.com.br/PEV.asp>. Acesso em: 12 dez. 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. São Paulo. **Jaboticabal**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=352430&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 13 dez. 2015.

LEPRE, H. A.; FERRAZ, R. L. de S.; TEIXEIRA NETO, J.; REIS, M. A.; PAGANINI, A. C. Gestão de resíduos da construção e demolição: Iniciativa para conscientização ambiental em Santa Ernestina-SP. **Educação Ambiental em Ação**, v.13, n.51, p.1-7, 2015.

LIMA, F. S. N. de S. **Aproveitamento de resíduos da construção na fabricação de argamassas**. 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2005.

LUIZARE, R. A.; CAVALARI, R. M. F. A Contribuição do pensamento de Edgar Morin para a educação ambiental. **Educação: Teoria e Prática**, v.11, n. 20, p.7-13, 2003.

MORESI, E. **Metodologia de pesquisa**. Série didática, UCB, 2003. 108 p. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2015.

PNRS - POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SOLIDOS. **Lei Federal Nº12,305**. 02 ago. 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, Seção 1, 3 ago. 2010, p. 3. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 dez. 2015.

RSA - RESÍDUOS SÓLIDOS ALAGOAS. **Área de Transbordo e Triagem** – ATT. 2015. Disponível em: <http://www.residuossolidos.al.gov.br/sistemas/att>. Acesso em: 12 dez. 2015.

SILVA, R. O. da. **Teorias da administração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOUZA, G. A. de A.; MOREIRA JÚNIOR, J. C.; SANTOS, M. L. Z.; MENDONÇA, R. S.; FARIA, T. de F. C. de; MARQUES, M. R. Arquitetura de terra: Alternativa sustentável para os impactos ambientais causados pela construção civil. **E-xacta**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2015.

Recebido em 17/10/2015 e Aceito em 17/12/2015.