

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE/SP

(1) Marianne Cogo Ribeiro; Regina M. Longo (2)

(1) Engenheira Ambiental e Sanitária, mariannecogo.r@hotmail.com

(2) Professora, Doutora, rmlongo@uol.com.br

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Cxa Postal 317, Campinas - SP, 13086-900,

Tel.: (19) 3343-7036

RESUMO

A construção civil é um dos pilares da economia que mais vem se desenvolvendo nos últimos tempos, consequentemente a geração de resíduo dessa produção vem aumentando significativamente, sendo descartado em locais inapropriados trazendo prejuízo ao meio ambiente. O presente trabalho analisa viabilizar alternativas que possibilitem a reutilização dos resíduos provenientes da construção civil (RCC), realizando uma estimativa do volume captado pela prefeitura do município de Santa Bárbara d'Oeste/SP e apresentando resultados do volume gerado de agregados deste resíduo descartado caso este fosse destinado ao processo de reutilização, gerando economia no valor das obras e diminuindo a extração natural de recursos. Para estimar o volume captado pelo poder municipal foi realizado um levantamento em campo de áreas de descarte incorreto, além do volume de resíduo da construção civil captado em pontos de entrega voluntária denominados ecopontos e na Área de Transbordo e Triagem denominada Barroção onde eram direcionados o volume de resíduo de construção civil pelas empresas de caçamba do município. Além da reutilização dos conhecidos RCC, o trabalho aponta alternativas ambientalmente corretas de destinação desse material e a importância da redução de geração deste resíduo em busca de um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: resíduo de construção civil, descarte incorreto, reutilização, geração, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The civil construction is one of the economy's pillars that has been developing more in the last few years, consequently the generation of waste has increased significantly, being discarded in inappropriate places causing damage to the environment. The present article analyzes alternatives to make possible the reuse of the building construction waste (BCW), establishing an estimate of the volume collected by the City Hall of Santa Bárbara d'Oeste/SP and presenting results of the generating waste aggregates in case of this had been sent to the process of reuse, stimulating money-saving on the buildings and decreasing the natural extraction of resources. To estimate the volume collected by the municipal power, a field research of incorrect discard was done, besides of the volume from the building construction waste collected at points of voluntary supplies called 'ecopontos' and at the overflow and screening area called Barroção in which the volume of waste was directed by the bucket companies of the city. Aside from the reuse of the BCW, the article shows environmentally correct alternatives to allocate this material and the importance to reduce the generation of this waste looking for a sustainable development.

Keywords: building construction waste, incorrect discard, reuse, generation, sustainable development.

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental é um fator que se torna preocupante em todos os setores da sociedade. Os recursos naturais que já foram considerados ilimitados, hoje vêm se tornando escassos, e cada vez mais envolvidos por atividades antrópicas. Essas atividades trazem grandes prejuízos para o meio ambiente promovendo alterações em ecossistemas e também sobre o homem, deteriorando sua qualidade de vida entre outros fatores. Desta forma, se torna imprescindível a implementação de uma regulamentação ambiental, visando que o desenvolvimento se aplique de forma sustentável.

As indústrias relacionadas ao setor de construção civil são consideradas grandes pilares para o desenvolvimento econômico e social, como resultado, é um dos setores que mais consome recursos naturais e também um dos maiores geradores de resíduos, os conhecidos RCC (resíduos de construção civil) provocando impactos ambientais, quando dispostos de maneira incorreta no ambiente e também por se tratar de grandes volumes.

Neste contexto, a educação ambiental é necessária e contribui para a diminuição da geração de resíduos. A racionalização desse material é uma ferramenta fundamental e sensata que otimiza o gerenciamento destes por meio de ações e condutas. O reaproveitamento visando a diminuição é empregado em várias circunstâncias, sendo necessário sua aplicação desde a concepção dos projetos de empreendimentos. A racionalização precisa ser ressaltada, pois além de diminuir o consumo econômico das obras, ainda garante a diminuição da geração de resíduos. O reaproveitamento de materiais que supostamente apresentam sua vida útil finalizada se mostra como uma grande alternativa de reciclagem, podendo ser reutilizados em outros processos.

A conscientização da população é um dos fatores fundamentais para que a reutilização de materiais e reciclagem realmente funcionem de maneira eficaz, sendo que estas são práticas já consideradas antigas e tem como principal objetivo a sustentabilidade.

A humanidade de uma forma geral, necessita encontrar um equilíbrio entre sua demanda de consumo e a natureza. É necessário a adoção de práticas que visem captação dos recursos naturais que necessitamos mas que não ocasione a geração de impactos e desequilíbrio do meio ambiente, sem causar uma sobrecarga na Terra, consumindo muito mais do que ela consiga regenerar.

O presente trabalho visa discutir alternativas de reutilização de resíduos de construção civil (RCC) no Município de Santa Bárbara d' Oeste/SP, diminuindo desta forma as disposições inadequadas deste material. Com a finalidade de promover um sistema que promova a reutilização desse material, que muitas vezes é destinado de forma incorreta acarretando prejuízo ao meio ambiente, o presente trabalho apresenta uma alternativa ambientalmente correta para que a vida útil desse material seja prolongada e reutilizada. Com esse propósito foi realizado um levantamento da geração de RCC de todo o município.

2.OBJETIVO

O objetivo geral do presente trabalho é realizar um levantamento da destinação dos resíduos de construção civil, bem como analisar e apresentar possíveis alternativas para uma reutilização de materiais proveniente de obras de construção civil no Município de Santa Bárbara d' Oeste/SP que são denominados genericamente de entulhos.

3.MÉTODO

O presente trabalho foi dividido em quatro etapas principais

1. Caracterização da área de estudo
2. Levantamento de áreas próprias para descarte localizadas no Município (ecopontos, Barrocão);
3. Levantamento de áreas de descarte irregular no Município, por meio de um trabalho em campo;
4. Apresentação de uma possível alternativa para reutilização do resíduo proveniente da construção civil.

3.1. Caracterizações da área de estudo

O município de Santa Bárbara d'Oeste situa-se no interior do Estado de São Paulo distando aproximadamente 130 Km da capital (coordenadas de Latitude Sul 22° 45' 15" e Longitude Oeste 47° 24' 45"), pertence à Região Metropolitana de Campinas.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE(2014) a área do município é de 270,899 km² e a população estimada em 183.033 mil habitantes, sendo que 98% da população está concentrada no núcleo urbano da cidade. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município na última pesquisa publicada pelo Atlas Brasil em 2013 foi de 0,781, valor considerado alto, sendo a 119ª melhor nota dos 5.565 municípios do Brasil. A cidade disponibiliza para a população todos os serviços básicos como saneamento contando com quatro estações de tratamento de água e sete estações de tratamento de efluentes.

O município de Santa Bárbara d'Oeste sempre apresentou problemas relacionados a destinação incorreta dos resíduos provenientes da construção civil, tornando-se comum a constatação de áreas públicas e privadas deflagradas com grande volume de entulho, uma vez que este resíduo é produzido em grande escala na cidade por conta da abertura de novos bairros e ainda resultado de constantes reformas realizadas por munícipes. Desta forma, visando a melhoria da captação desses resíduos e com o objetivo de diminuir as áreas impróprias aos descartes, foram implantados quatro pontos de entrega voluntária de materiais, denominados ecopontos.

O presente trabalho foi realizado com o intuito de apresentar uma estimativa de volume de resíduos proveniente da construção civil que é captado pelo poder público no município de Santa Bárbara d'Oeste, desta forma o levantamento contou com a visita aos quatro pontos de entrega voluntária (ecopontos) disponibilizados para os munícipes pela prefeitura local onde podem ser direcionados os resíduos de construção civil (RCC), incluindo a estimativa do que foi recebido na Área de Transbordo e Triagem - Barroão onde são direcionados os RCC de grandes geradores do município como empresas de caçamba.

O trabalho contou também com levantamento em campo, sendo analisados desta forma os pontos de descarte irregular de resíduo de construção civil que a cidade apresenta, sendo a prefeitura local responsável pela limpeza dos mesmos.

A estimativa realizada foi totalizada em 35214,29 m³ ou a estimativa de 24738,04 toneladas de resíduo de construção civil.

3.2. Levantamento de Áreas Próprias para Descarte Localizadas no Município

3.2.1. Ecopontos

Os Ecopontos são unidades de recebimento de resíduos da construção civil (RCC), resíduos de poda e capinação, móveis inservíveis e resíduos recicláveis (RR), servindo como opção para a destinação ambientalmente adequada dos RCC de pequenos geradores, em especial, dos munícipes que fazem obras em suas residências, dos carroceiros e transportadores desses respectivos resíduos. São importantes, pois auxiliam na limpeza do município e ainda evitam que os RCC sejam dispostos irregularmente em diversos pontos da cidade, resultando em um instrumento de educação ambiental e de cidadania (PMSB, 2013).

São considerados pontos irregulares para a destinação de resíduos da construção civil: Áreas não autorizadas – “Bota Foras”; Áreas não licenciadas; Áreas protegidas por lei; Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos; Corpos d'água; Encostas; Lotes Vagos; Passeios, vias e outras áreas públicas.

Esses locais eram anteriormente conhecidos como áreas de deposição irregular que apresentavam grande volume de entulho, afim de usar o mesmo local onde já se havia criado o hábito do descarte foi executado a implantação dos ecopontos agora como uma alternativa correta de destinação, sendo localizados nos bairros: Jardim Gerivá, Planalto do Sol, Parque Olaria e Nova Conquista.

Todo o material recebido deve ser devidamente separado em caçambas dispostas conforme orientações dos funcionários locais. As disposições de móveis velhos por conta de suas estruturas não podem ser destinadas às caçambas, desta forma, estes são empilhados no próprio ecoponto.

É de extrema importância minimizar a geração dos resíduos da construção civil e destinar o material de forma correta como às unidades de ecopontos, são muitos os benefícios gerados, sendo estes (PMSB, 2013): a diminuição significativa das áreas degradadas, pois estas passam a ser destinadas a locais corretos impedindo que estejam dispostas irregularmente; a preservação de locais de preservação permanente (APP's); melhorias no impacto visual das áreas verdes; prevenção do assoreamento de córregos e entupimento de bueiros, evitando assim as enchentes.

Os beneficiados da disposição correta de resíduos além de toda a comunidade em geral, os habitantes do município, beneficia também os profissionais da área de transporte e poda como carroceiros, jardineiros, apresentando uma área correta para disposição dos materiais de trabalho (PMSB, 2013).

Cada ecoponto do município é estruturado em locais estratégicos da cidade com a finalidade de se tornar ponto de fácil acesso de localização para os munícipes.

A capacidade de recebimento nesses pontos de entrega voluntária não apresenta um limite específico, pois a medida em que as caçambas vão sendo preenchidas pelos materiais, são diretamente transportadas para destinação correta para cada resíduo e depois que esvaziadas retornam ao ecoponto afim de receber mais material, deste modo, o processo de descarte ocorre de acordo com a necessidade de esvaziamento das caçambas. A Figura 01 apresenta a estrutura padrão para as unidades de ecoponto.



Figura 01: Estrutura padrão para as unidades de ecoponto.
Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente de SBO (2013).

Os ecopontos apresentam um sistema de gerenciamento que define o volume de resíduos recebido mensalmente em cada unidade. Ocorrendo a pesagem separadamente de cada tipo de resíduo. Para cada unidade foi analisado o sistema de gerenciamento, apresentando o volume de resíduos provenientes da construção civil recebido mensalmente.

3.2.2. Área de Transbordo e Triagem - Barroão

Com o objetivo de diminuir o problema da disposição incorreta dos RCC a cidade dispunha até Agosto de 2014 de uma área de transbordo e triagem denominada ATT Barroão que era responsável pelo recebimento de todo material proveniente da construção civil do município, inclusive o RCC proveniente dos ecopontos e o material de entulho das empresas de caçamba municipais, apresentando-se como uma alternativa para a diminuição da deposição incorreta desses materiais em terrenos e nas margens de córregos. Tais descartes irregulares demandam grandes gastos para a prefeitura, seja para a fiscalização, remoção ou para a destinação final ambientalmente correta.

Quanto a estrutura da área de Transbordo e Triagem Barroão, os resíduos provenientes da construção civil eram armazenados em caçambas e destinados para a Área de Transbordo e Triagem (ATT) denominada no município por Barroão, nessas áreas, os possíveis rejeitos eram separados e enviados para o aterro sanitário e os RCC eram utilizados na pavimentação de estradas rurais, na pavimentação de acessos do aterro sanitário e também vendidos para reutilização em empresas ou sítiantes.

O controle volumétrico era realizado de forma indireta, através da relação da quantidade de caçambas destinadas à área de transbordo e triagem com o volume das caçambas.

A área de Transbordo e Triagem Barroão atendia cerca de 13 empresas de caçambas do município, contando com sete funcionários. A área apresenta o volume de 40000 m³ de resíduos de construção civil. O material que era destinado à este território, primeiramente era dividido de acordo com a granulometria, ou seja, os resíduos que apresentam maiores grãos eram empilhados separadamente dos materiais de menor granulometria, como pode ser analisado na apresentação da Figura 02.



Figura 02: Empilhamento dos resíduos que apresentam diferente granulometria.
Fonte: Ribeiro (2014).

Devido a alguns problemas decorrentes do local ATT Barroão, este foi inviabilizado de continuar em operação. Com a finalidade de inviabilizar os descartes irregulares, a prefeitura do município está em fase de elaboração de um projeto para a implantação de uma nova área para destinação final dos RCC. Atualmente os caçambeiros possuem como alternativa apenas empresas de outros municípios (Americana, Piracicaba e Hortolândia) devidamente licenciadas para esse fim.

A nova área destinada aos resíduos de construção civil conta com 60 mil m² de território e se situa a 8 Km do centro da cidade, na estrada da Areia Branca, na zona rural. Sua capacidade estimada é para receber 97 mil m³ de entulho.

No aterro de resíduos sólidos da construção civil a ser implantado somente poderão ser depositados resíduos classe A, que compreende: tijolo, telha de barro, concreto não armado (ausente de ferro) e terra, de acordo com a resolução CONAMA nº 307 de 2002 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e suas alterações.

4.RESULTADOS

4.1.Ecopontos

A análise do recebimento de RCC das quatro unidades se iniciou no mês de Outubro de 2013 pelo fato de que somente a partir desta data as quatro unidades passaram a funcionar juntas. Os ecopontos do bairro Planalto do Sol II e Parque Olaria iniciaram suas funcionalidades em Junho de 2013, do Jardim Gerivá iniciou-se em Agosto de 2013 e a última unidade situada no Jardim Nova Conquista somente em Outubro de 2013. Os dados apresentados para análise do gerenciamento de RCC tem como finalidade exibir o volume de recebimento de RCC destinado as quatro unidades de ecoponto, apresentando os intervalos de pico de geração.

4.1.1.Geração RCC Jardim Gerivá:

O volume de resíduos de construção civil destinado ao ecoponto do Jardim Gerivá no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014 está exibido na Tabela 01. Os meses que apresentaram maior volume de RCC destinado ao ecoponto foram os meses de Dezembro e Maio. O volume de resíduos de construção civil destinado a este em 10 meses foi de 1.632 m³.

Tabela 01: Recebimento de RCC no Ecoponto Jardim Gerivá no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014.

VOLUME DE RCC RECEBIDO NO ECOPONTO GERIVÁ										
MESES	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
VOLUME (M³)	160	156	188	152	112	160	184	196	152	172
TOTAL	1632 M³									

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município de SBO (2014).

4.1.2.Geração RCC ecoponto Parque Olaria:

O volume de resíduos de construção civil destinado ao ecoponto do Parque Olaria no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014 está exibido na Tabela 02. Os meses que apresentaram maior volume de RCC destinado ao ecoponto foram os meses de Janeiro e Março.

Tabela 02: Recebimento de RCC no Ecoponto Parque Olaria no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014.

VOLUME DE RCC RECEBIDO NO ECOPONTO PQ. OLARIA										
MESES	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
VOLUME (M³)	192	160	144	220	192	216	204	208	212	164
TOTAL	1912 M³									

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente de SBO (2014).

4.1.3. Geração RCC ecoponto Jardim Nova Conquista:

O volume de resíduos de construção civil destinado ao ecoponto do Jardim Nova Conquista no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014 está exibido na Tabela 03. Os meses que apresentaram maior volume de RCC destinado ao ecoponto foram os meses de Dezembro e Junho. O volume de resíduos de construção civil destinado a este ecoponto em 12 meses foi de 796 m³.

Tabela 03: Recebimento de RCC no Ecoponto Nova Conquista no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014.

VOLUME DE RCC RECEBIDO NO ECOPONTO NOVA CONQUISTA										
MESES	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
VOLUME (M ³)	40	68	108	88	60	88	72	92	128	52
TOTAL	796 M ³									

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município de SBO (2014).

4.1.4. Geração RCC ecoponto Jardim Planalto do Sol II:

O volume de resíduos de construção civil destinado ao ecoponto do Jardim Planalto do Sol II no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014 está exibido Tabela 04. Os meses que apresentaram maior volume de RCC destinado ao ecoponto foram os meses de Janeiro e Maio. O volume de resíduos de construção civil destinado a este ecoponto em 10 meses foi de 3.151 m³.

Tabela 04: Recebimento de RCC no Ecoponto Planalto do Sol II no período de Outubro de 2013 à Julho de 2014.

VOLUME DE RCC RECEBIDO NO ECOPONTO PLANALTO DO SOL II										
MESES	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
VOLUME (M ³)	340	351	316	384	312	276	332	352	272	216
TOTAL	3151 M ³									

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município de SBO (2014).

O volume de material recebido nas quatro unidades de ecopontos apresenta semelhança quanto aos meses de maior geração de RCC. Os meses de maior captação de volume ocorre em intervalos semelhantes como de Dezembro à Janeiro e outro pico mostra semelhança no período de Março à Junho. O aumento de geração nos meses de Dezembro e Janeiro pode ser justificado pelo fato de que no período de final de ano existe a possibilidade de ocorrer uma elevação na renda salarial por conta do acréscimo do décimo terceiro salário, conseqüentemente as pessoas acabam aproveitando essa alternativa para realizar reformas, além de ser considerado um período de férias em que as pessoas apresentam mais disponibilidade para realização de obras e reformas. O aumento da geração de RCC que acontece no período de Março à Junho pode ser justificado pela elevação do número de feriados nacionais nesse período como podem ser apresentados na Tabela 05, ocorrendo então a disponibilidade de tempo, muitas pessoas acabam realizando obras de construções nesses meses.

Tabela 05: Feriados Nacionais nos meses de Abril e Maio.

FERIADOS	DATAS
CARNAVAL	3 de Março
CARNAVAL	4 de Março
SEXTA FEIRA SANTA	18 de Abril
PÁSCOA	20 de Abril
TIRADENTES	21 de Abril
DIA DO TRABALHO	1 de Maio
DIA DAS MÃES	11 de Maio
CORPUS CHRISTI	19 de Junho

A Figura 03 apresenta a comparação de recebimento de resíduos de construção civil de cada unidade de ecoponto no município de Santa Bárbara d'Oeste. O volume total de recebimento das quatro unidades do município em um período de 10 meses foi de 7.491m³.

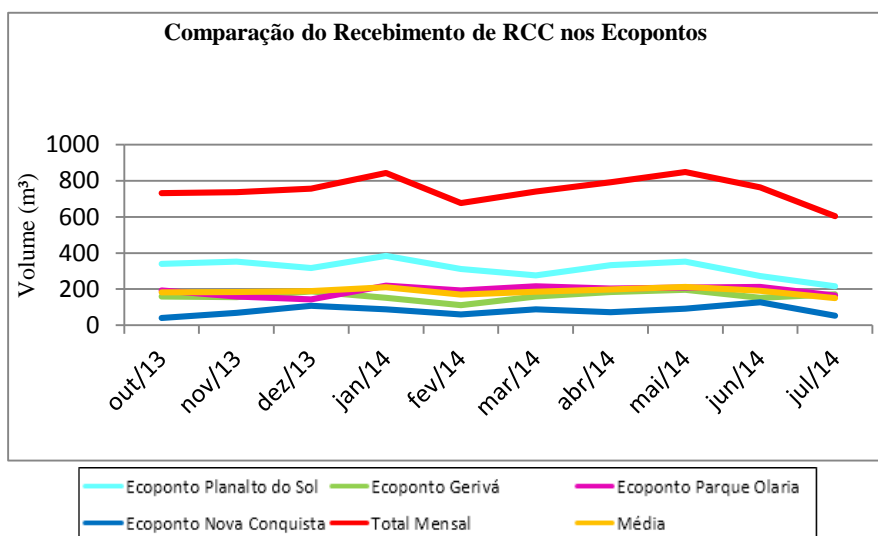


Figura 03: Comparação do Recebimento de RCC nos Ecopontos.

4.2. Área de Transbordo e Triagem - Barroão

A Tabela 06 apresenta o volume de RCC que era destinado à Área de Transbordo e Triagem Barroão semanalmente. Foi realizado um monitoramento para estimar o volume de RCC que era enviado ao local com a padronização do volume de caçambas suportando 4m³ a unidade, ressaltando que 100% das caçambas destinadas à este local apresentavam somente resíduo de construção civil, sendo captado em torno o volume de 876 m³ de RCC semanalmente nesta área, conseqüentemente foi possível realizar a estimativa de 3504 m³ de RCC por mês, ou então 35040 m³ de RCC no período de 10 meses. Os resíduos da construção civil que são entregues as quatro unidades de ecopontos do município também são destinadas à área de transbordo e triagem Barroão, desta forma, é reduzido o volume de 7.491m³, estipulando-se o volume total destinado a este local de 27549.0 m³.

Tabela 06: Controle de entrada de caçambas no ATT Barroção

DATA	Nº DE CAÇAMBAS	VOLUME (M³)
20/08/2014	44	176
21/08/2015	33	132
22/08/2014	30	120
25/08/2014	40	160
26/08/2014	34	136
27/08/2014	38	152

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente do Município de SBO (2014).

Para estimar o peso dos resíduos de construção civil existente em uma caçamba com o volume de 4 m³, foi realizada a pesagem desta na balança do aterro sanitário do município, apresentada na Tabela 07.

Tabela 07: Pesagem da caçamba de RCC.

PESO TOTAL DA CAÇAMBA DE 4 M³ DE RCC	PESO DA CAÇAMBA DE 4M³ VAZIA	PESO SOMENTE DE RCC
3100 KG	290 KG	2810 KG

Fonte: Ribeiro (2014).

4.3. Levantamento de Áreas de Descarte Irregular de Resíduos da Construção Civil no Município

Com o objetivo de estimar o volume aproximado de resíduos provenientes da construção civil no município de Santa Bárbara d'Oeste além do material coletado nos ecopontos e da área de triagem Barroção, foi executado um levantamento em campo a fim de apontar as áreas públicas que contém o descarte irregular de entulhos RCC.

Foi realizada uma listagem de áreas por meio do setor de limpeza pública que apresentavam o descarte incorreto de entulhos, além de RCC ainda foram encontrados móveis velhos, colchões, madeira e outros materiais que são aceitos nas unidades de ecoponto do município. A partir do conhecimento do local foi realizada uma análise contemplando se a área era considerada de proteção permanente e através de uma fita métrica foi medido o tamanho das pilhas de RCC encontradas na área, separando-as do restante de resíduos que não era proveniente da construção civil, posteriormente através do valor de medição das pilhas foram estipulados os volumes de material. Com a ajuda de um GPS Garmin foi realizado a identificação de latitude e longitude do local que contemplava o descarte, com a finalidade de obter coordenadas precisas.

Somando os volumes de RCC descartados irregularmente em áreas públicas do município é possível chegar em um resultado de 174,29m³.

Apresentando-se uma análise geral do volume de resíduos da construção civil em todos os segmentos de captação na cidade, ou seja, pelas unidades de ecopontos e pelo antigo recebimento na ATT Barroção em um período de 10 meses foi possível estimar a quantidade de RCC gerado, sendo o volume de 35.040 m³.

O volume levantado em campo pelas áreas de descarte irregular pode ser considerado o mesmo no período de 10 meses, pelo fato que, neste período novos pontos de descarte irregular vão surgir, por outro lado, muitas áreas vão ser limpas pela prefeitura do município, não podendo mais ser consideradas pontos de descarte irregular. Portanto, sendo presumido o volume de resíduos da construção civil em áreas incorretas em 174,29 m³ é possível estimar que no período de 10 meses o município de Santa Bárbara d'Oeste apresenta em torno de 35214,29 m³ de resíduo de construção civil. Deste valor, não são levados em conta o volume de RCC que é vendido por particulares ou profissionais que trabalham com entulho, para outras empresas, ou seja, foi considerado somente o que é captado pela prefeitura do município.

A estimativa de volume de resíduos de construção civil recolhido pelo poder municipal pelas alternativas de descarte dos ecopontos e a antiga área de transbordo e triagem Barroção foi estimativa em 24738,04 toneladas de resíduo de construção civil, caso esse volume fosse revertido à uma usina de reciclagem, a usina iria trabalhar cerca de mais de 2 meses e meio com o volume captado de RCC pelo poder municipal de Santa Bárbara d'Oeste.

5. ALTERNATIVA PARA REUTILIZAÇÃO DO RESÍDUO PROVENIENTE DA CONSTRUÇÃO CIVIL

5.1. Implantação de Usina de Reciclagem de RCC: Visita a uma Usina de RCC

A visita foi realizada em uma usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição instalada em uma área de 178 mil m² situada no município de Americana, cerca de 9 quilômetros de distância de Santa Bárbara d' Oeste.

A usina trabalha com resíduos de classe A (alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros) e classe B (madeira, metal, papel, plásticos e outros), oriundos de serviços de reformas e construções no município e região que são destinadas ao local por caçambeiros, a empresa cobra o valor equivalente a R\$ 14,00 a tonelada de entulho recebido.

As caçambas que chegam ao local apresentam capacidade de volume de 4m³ e 5m³ e logo de início é realizado o processo de triagem do material, muitas vezes junto com os resíduos de classe A e classe B encontram-se madeira e ferro, desta forma, o material é separado por classe e destinado às baias de separação. A madeira é triturada e transformada em cavaco que é vendido para empresas para forno de caldeiras, assim como a madeira, o ferro e os materiais de classe B também são separados e vendidos para outras empresas.

O resíduo de classe A é dividido em dois subgrupos: o material cinza e material vermelho.

O material cinza é composto por concreto, argamassa, alvenaria em geral, esse material é direcionado para um britador que apresenta uma abertura de cerca de 1 metro, onde acontece a trituração, após esse processo o material é direcionado a uma esteira que apresenta um material magnético estilo imã, onde ocorre a captação de resíduo de ferro que tenha escapado da triagem antecedente e então o material é destinado a uma peneira vibratória onde o material é separado conforme a granulometria requerida e empilhados conforme suas características em um pátio. Ao final desses processos são gerados os agregados reciclados que estão de acordo com a norma brasileira NBR 15.116 e com as especificações técnicas, que definem os requisitos dos agregados reciclados para utilização em pavimentos e preparo de concreto sem função estrutural, sendo eles: pedra 1, pedra 2, pedrisco e areia.

O material vermelho é composto por fragmentos de tijolo, telhas, blocos cerâmicos e terra. As caçambas que apresentam somente solo, são direcionadas para correção de pavimentações do próprio local e também da outra unidade da usina que trabalha com loteamentos. As caçambas que apresentam o material de solo misturado com resíduos de RCC, são direcionadas junto à separação do material vermelho.

A reciclagem deste material acontece da mesma forma que para o material cinza, o resíduo é direcionado ao britador onde vai acontecer a trituração, após esse processo o material é direcionado a uma esteira que apresenta um material magnético estilo imã, posteriormente o material é destinado a uma peneira vibratória onde o material é separado conforme a granulometria requerida e empilhados conforme suas características em um pátio. Os agregados reciclados oriundos do material vermelho são: bica corrida e bica graduada simples (BGS), também respeitando as normas técnicas vigentes.

A usina de reciclagem recebe mensalmente uma estimativa de 12000 toneladas de resíduos da construção civil. Pelo fato da empresa apresentar somente um britador, esta possui a capacidade de reciclar o equivalente a 9000 toneladas ao mês. Os agregados reciclados produzidos são vendidos a particulares e também utilizados em outra unidade da empresa vinculada a loteamentos.

Atualmente são gerados da reciclagem cerca de 80% (7200 toneladas) agregados provenientes do material vermelho, sendo 60% (5400 toneladas) BGE e 20% (1800 toneladas) de Bica Corrida. Os agregados do material cinza correspondem a 20% (1800 toneladas) do processo da reciclagem, sendo 5% (450 toneladas) de Pedra 1, pedra 2 corresponde a 5% (450 toneladas), 5% (450 toneladas) de Pedrisco e 5% (450 toneladas) de Areia.

A quantidade de agregado gerado pela reciclagem dos resíduos não é padronizada, pois depende da característica do resíduo que chega das caçambas, ou seja, muitas vezes são gerados mais agregados oriundos do material vermelho por maior recebimento de tijolo e solo do que comparado com o que foi recebido de material cinza. A usina foca em gerar mais agregados do material vermelho por conta de serem utilizados na pavimentação de loteamentos que é o enfoque da outra unidade da empresa de reciclagem, tendo em vista que o material reciclável não é indicado para a etapa estrutural da obra.

A Tabela 08 apresenta os materiais provenientes da construção civil que foram previstos para uso pelo setor de obras da prefeitura municipal para eventuais obras e reformas no município, ressaltando que a maior parte desses resíduos poderá ser substituída por resíduos oriundos de uma unidade de reciclagem de RCC, desde que respeitadas as normas técnicas.

Tabela 08: Quantidade de agregados da construção civil que foram previstos para serem utilizados pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara d'Oeste no ano de 2014.

MATERIAL	UNIDADE	QUANTIDADE
BICA CORRIDA	Toneladas	10.000
PEDRA N°01	Toneladas	5.000
PEDRA N°02	Toneladas	3.000
PEDRA N°03	Toneladas	2.000
RACHÃO	Toneladas	5.000
CASCALHO	Toneladas	15.000
PEDRISCO	Toneladas	1.000
AREIA FINA	Metros Cúbicos - m ³	2.000
AREIA GROSSA	Metros Cúbicos - m ³	2.000
AREIA CAVA	Metros Cúbicos - m ³	1.000

Fonte: Almoxarifado - Prefeitura Municipal de Santa Bárbara d'Oeste.

Os agregados supostamente gerados pelo volume captado pela prefeitura de Santa Bárbara d'Oeste (24738,04 toneladas) iriam suprir inicialmente a demanda de materiais para as obras do município caso houvesse a implantação de uma usina de reciclagem de RCC (sendo este fator dependente do recebimento de material de classificação cinza ou material vermelho) e futuramente com a implantação de novos ecopontos, contando com a conscientização da população e levando em conta que as empresas que trabalham com esse resíduo e hoje destinam a empresas de outras cidades vizinhas podem passar a destinar na usina de reciclagem do próprio município, o volume recebido seria maior podendo até mesmo existir a possibilidade de venda dos agregados produzidos em maiores volumes.

6. CONCLUSÕES

No município de Santa Bárbara d'Oeste/SP, o descarte irregular de resíduos provenientes da construção civil ainda é considerado uma prática frequente entre os munícipes. Uma possível forma de reutilização dos resíduos da construção civil seria a implantação de uma usina de reciclagem de RCC, desta forma, o volume de resíduos destinados ao descarte poderá ser reaproveitado gerando novos agregados da construção civil para uso, conseqüentemente diminuindo a extração de recursos naturais, o que é fundamental para um desenvolvimento sustentável. Além de todos esses benefícios, a realização da reciclagem dos RCC será de extrema importância para o poder público municipal, pois além de diminuir o número de descartes em áreas incorretas, diminuirá o consumo da prefeitura com os agregados da construção civil, podendo essa economia ser aplicada em outros setores do município, considerando-se, deste modo a implantação de uma usina de reciclagem de RCC uma ótima sugestão para ser aplicada no município de Santa Bárbara d'Oeste.

O uso de materiais reciclados garante a destinação correta dos resíduos da construção civil e ainda apresenta uma redução significativa no custo final da obra, mantendo a qualidade final do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente - MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - Resolução nº 307 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. De 5 de julho de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de julho de 2002, 96p.

BRASIL. NBR 15.116, de 31 de agosto de 2004. Dispõe sobre Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Fórum Nacional de Normalização, Rio de Janeiro, RJ, 31 jan. 2004. Seção 5, p. 3.

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 7 ago.2014.

PMSB – Plano Municipal de Gerenciamento de Ecopontos do Município de Santa Bárbara d'Oeste. 2013. 11f. Secretaria Municipal de Santa Bárbara d'Oeste - Documento Interno.

Prefeitura de Santa Bárbara d'Oeste. Almoxarifado - Documento Interno.

Secretaria do Meio Ambiente de Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo - Documento Interno.

