

DIAGNÓSTICOS E DESAFIOS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO-SP

Fernanda Desordi Lobo¹
Luiz Antonio Nigro Falcoski²

Resumo: Diversas cidades têm sofrido com o grave problema relacionado ao elevado volume de resíduos gerados pela construção civil (RCC), tanto no caso de obras novas quanto em reformas e demolições, tratando-se de um fenômeno irreversível que está associado ao desenvolvimento urbano, ao aumento da população e a industrialização. A necessidade de minimizar os problemas relacionados à degradação ambiental, urbana e à saúde pública, associados à má disposição dos resíduos, a adequação às legislações e a precariedade de uma gestão adequada, sugere a realização de trabalhos nessa linha. A pesquisa apresentou como foco um diagnóstico dos resíduos de construção e demolição do município de Rio Claro-SP, apresentando subsídios para uma gestão adequada a grande quantidade de resíduos produzidos, apontando pesquisa investigativa de soluções pré-existentes e produzindo soluções alternativas, as quais poderão contribuir para uma política pública de arranjos produtivos locais no setor de gestão de resíduos da construção civil.

Palavras-chave: resíduos da construção civil; gestão adequada; degradação urbana e ambiental; impactos socioambientais.

DIAGNOSIS AND CHALLENGES OF CIVIL-CONSTRUCTION-WASTE MANAGEMENT IN RIO CLARO (SP)

Abstract: A lot of cities have suffered serious problems related to the high volume of waste generated by civil construction, either due to new construction works, either to renovation and demolition works. This is considered an irreversible phenomenon associated with urban development, population increasing and industrialization. The necessity of minimizing environmental, urban, and public health degradation, associated to conditions of incorrect waste disposal, legislation inadequacy, and inappropriate management, demand for surveys that would have in sight a better quality of life for present and future generations. This research identifies the waste due to construction and demolition works in Rio Claro (São Paulo, Brazil), providing

¹ Docente da Faculdade de Campo Limpo Paulista (FACCAMP). flobo@faccamp.br

² Docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). falcoski@ufscar.br

subsidies for a proper management of the great amount of waste produced, indicating preexisting solutions and producing alternative ones, which can contribute to the design of local productive arrangement policies in the sector of civil-construction-waste management.

Keywords: civil construction waste; proper management; urban and environmental degradation.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, pode-se afirmar que, dentre os grandes problemas ambientais, encontram-se os impactos decorrentes da produção e da ausência ou precariedade do gerenciamento de resíduos sólidos provenientes das atividades humanas. Habitamos um País no qual as preocupações da população e do poder público em relação ao saneamento básico, ou seja, à qualidade de vida no meio urbano é algo recente.

O modelo falho de gerenciamento de resíduos no Brasil recai em imensos gastos públicos, uma vez que a falta de um tratamento adequado gera investimentos financeiros na coleta de resíduos e na assistência médica daqueles que estão expostos aos vetores relacionados ao mau acondicionamento e ausência de tratamento adequado dos resíduos.

A preocupação das indústrias da construção civil com o esgotamento dos recursos não renováveis utilizados ao longo de sua cadeia de produção e com os custos e os prejuízos causados pelo desperdício de materiais e destino dados aos resíduos é fato recente, já que, através de leis, novas posturas estão sendo cobradas das prefeituras e dos geradores, havendo ainda a falta de fiscalização adequada para colocar em prática essa nova legislação.

A busca de soluções para a redução de resíduos sólidos gerados no ambiente urbano tem como metas: diminuir o impacto ambiental causado pela produção e destinação final dos resíduos sólidos; preservar a paisagem urbana, economizar os recursos naturais e melhorar a saúde pública.

Os resíduos gerados nas atividades construtivas têm parte da responsabilidade no quadro acima descrito. Originam-se em volumes expressivos, não recebem solução adequada, exigem grande quantidade de capital para serem mantidos a distância, pois são volumosos. Exercem impactos sobre o ambiente urbano e constituem local propício à proliferação de vetores de doenças, aspectos que aumentarão os problemas de saneamento e espaço nas áreas urbanas.

A existência de um trabalho conjunto entre sociedade e poder público se faz necessário para minimizar os problemas e incentivar novas atitudes. Portanto, para obter sucesso, é necessária uma visão global da situação, levantando e relacionando aspectos técnicos, jurídicos, espaciais, ambientais e sociais.

A escolha do município de Rio Claro como objeto de estudo está relacionada à necessidade de adequação à legislação do Conama nº 307/2002 que prevê aos municípios a reelaboração de seus planos e programas de gerenciamento dos resíduos da construção civil e a adequação a Lei 13.305/2010 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A referida Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece diretrizes para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, foi aprovada no Brasil, podendo ser considerada um importante instrumento para a elaboração dos planos municipais e estaduais.

Assim, considerando este cenário, surge a necessidade de se iniciar o processo de elaboração do projeto de uma política municipal de resíduos sólidos, a partir da qual poderão ser definidas diretrizes e normas visando à prevenção da poluição para proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, através da gestão democrática e sustentável dos resíduos sólidos no município.

Nesse contexto, o objetivo geral dessa pesquisa identificar e caracterizar os pontos de lançamento dos Resíduos da Construção Civil no município de Rio Claro-SP, propondo uma metodologia específica baseada na implantação de ECOPONTOS.

ASPECTOS CONCEITUAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos da construção civil (RCC) fazem parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo que esses representam uma parte significativa do montante de resíduos gerados nos municípios.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS ABNT NBR 10004

Definições:

RESÍDUOS SÓLIDOS: Resíduos nos estados sólido e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade e pode ser de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos realiza uma **diferenciação entre resíduo e rejeito**, objetivando a percepção do resíduo com o seu valor econômico e social agregado e, conseqüente retorno ao processo industrial, através da logística reversa. Ela consagra um longo processo de amadurecimento de conceitos: princípios como o da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da ecoeficiência.

A referida política, afirma o valor agregado ao resíduo, desta forma o material considerado possível de reaproveitamento ou reciclagem não deverá ser encaminhado ao aterro sanitário. O rejeito, ou seja, aquele material onde não há possibilidades viáveis de reaproveitamento poderá ser enviado à disposição final.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: CLASSIFICAÇÃO, ORIGEM E GERAÇÃO NAS ÁREAS URBANAS

Segundo o IPT/CEMPRE (2000) caracteriza “entulho” como o conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, concreto, argamassa, aço, madeira, provenientes do desperdício na construção civil, de demolições ou reformas, geralmente inerte e com possibilidades de reaproveitamento.

A constituição dos rejeitos da construção civil é heterogênea e dependente das características de cada construção e do grau de desenvolvimento da indústria em uma determinada região. Esses resíduos são classificados, segundo a NBR 10.004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, da seguinte maneira:

Classe IIB - Inertes

São resíduos que não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo. Exemplos: entulhos, sucata de ferro e aço.

É muito importante conhecer as características físicas e químicas dos resíduos, assim como suas tendências futuras, pois tais parâmetros possibilitam calcular a capacidade e tipo e equipamentos de coleta, tratamento e seu destino final.

São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Os resíduos da construção civil são classificados conforme o Art. 3º da Legislação Federal - Resolução Conama nº 307; como segue:

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A classificação dos materiais, em suma, pode variar segundo a obra da qual se originam. Uma obra pode produzir somente materiais inertes, outras, não inertes ou até mesmo perigosos, como é o caso do resíduo resultante do trabalho com telhas de amianto, cujo pó é altamente cancerígeno.

A indústria da construção civil apresenta um índice elevado de perdas causadas por fatores como falhas ou omissões na elaboração e na execução dos

projetos, a má qualidade dos materiais, o acondicionamento impróprio dos materiais, a má qualificação da mão-de-obra, a falta de equipamentos e o uso de técnicas adequadas da construção, a falta de planejamento na montagem dos canteiros de obra, a falta de acompanhamento técnico na produção e ausência de uma cultura de reaproveitamento e reciclagem dos materiais (SCHENINI, 2004, p 3). Esses dados podem ser observados na tabela 1.

Praticamente todas as atividades desenvolvidas na construção civil são geradoras de resíduos, comumente chamado entulho ou resíduo da construção civil. Segundo Pinto (2003, p. 50), é aceitável a afirmação de que a perda varia entre 20 e 30% da massa total de materiais para a construção empresarial (construção residencial em edifícios), a depender do nível tecnológico do construtor.

No Brasil, os RCC também atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos: variam de 41 a 70% (PINTO 2003).

Essa grande massa de resíduos, quando mal gerenciada, degrada a qualidade da vida urbana e sobrecarrega os serviços municipais de limpeza pública.

Tabela 1 - Perda de materiais em processos construtivos convencionais

Materiais	PINTO (1)	SOIBELMAN (2)
Concreto usinado	1,25	13
Aço	26	19
Blocos e Tijolos	13	52
Cimento	33	83
Cal	102	---
Areia	39	44

1 - Valores referentes a uma obra.

2 - Média referente a cinco obras.

Fonte: Adaptado de PINTO, 1999.

Sabe-se que a maior quantidade de perdas está relacionada às construções realizadas por conta própria, ou seja, aquelas em que o próprio proprietário executa a obra ou contrata indivíduos sem a menor qualificação.

Uma vez gerado e não reaproveitado na obra, o entulho será removido e disposto em outro local. As alternativas corretas de destino dos RCC incluem a utilização como material para aterro em obra civil; o envio para aterro sanitário ou aterro específico, usualmente denominado de aterro de inertes; segregação e reciclagem para emprego em construção civil.

A maioria dos municípios brasileiros não possui uma gestão adequada para os RCC, desrespeitando as leis que infelizmente não são fiscalizadas, nem recebem punições adequadas.

A prática adotada pela maior parte das prefeituras é tratar os RCC como lixo, ou seja, o seu valor agregado não é aproveitado. Os resíduos são depositados clandestinamente em áreas de vegetação nativa, margens de rios, terrenos baldios, causando graves impactos ambientais e diversos problemas à saúde pública.

Algumas prefeituras realizam a limpeza desses terrenos, levando os RCC para os lixões ou aterros sanitários, comprometendo a vida útil do aterro e desrespeitando as legislações vigentes³.

A prática de gestão inadequada dos RCC gera elevados custos sociais e financeiros para a população e para a prefeitura, já que esse cenário está relacionado à degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como enchentes, poluição visual, assoreamento de rios, proliferação de vetores de doenças, entre outros. Isso gera gastos às prefeituras com medidas corretivas e emergências que não resolveram os problemas expostos.

Os resíduos da construção podem vir acompanhados de materiais perigosos como latas de tinta e de solventes, restos de gesso, lâmpadas fluorescentes e outros resíduos que deveriam receber tratamento específico, antes de sua destinação final. Os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos RCC talvez sejam os associados às deposições irregulares, uma conjunção de efeitos deteriorantes do ambiente local: comprometimento da paisagem, do tráfego de pedestres e de veículos e da drenagem urbana, atração de resíduos não inertes, multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos (PINTO, 2001, p. 71).

Desta forma, podemos constatar que a gestão adequada dos RCC é uma questão de saúde pública e ambiental. Assim, torna-se indispensável a reciclagem dos resíduos, juntamente com práticas de educação ambiental para o menor desperdício de materiais nas obras. A reciclagem dos RCC diminui a retirada de recursos naturais, permite a utilização de materiais a custos mais baixos e diminui a quantidade de áreas para dispor esses resíduos tão volumosos.

Dada a dimensão do problema e a abrangência do impacto que a atividade da construção civil exerce sobre o ambiente, a economia e sobre o homem, é necessário que a sociedade em toda a sua dimensão - governamental, privada e organizações não governamentais - contribuam para a busca de soluções racionalizadoras, visando ao equilíbrio entre o econômico e a sustentabilidade.

No município de Rio Claro diagnosticou-se inúmeras áreas com presença de disposição inadequada de RCC e esse fato pode ser relacionado a existência de um grande número de *auto construções* onde uma grande quantidade de material é desperdiçado sendo que, muitas vezes, não há contratação de um serviço de caçamba.

Relaciona-se a esse fato, a presença de outros tipos de resíduos junto aos inertes. Em vários pontos verificou-se que existia junto aos inertes, resíduos orgânicos, eletrônicos e de poda e capina. A prática acarreta degradação ambiental, uma vez que pode ocorrer aterramento de nascentes e assoreamento de mananciais, além da contaminação de solo, da água do ar, cabendo ressaltar a proliferação de vetores e doenças.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa iniciou-se com a consolidação do levantamento bibliográfico através de livros, teses, artigos, documentos da prefeitura municipal de Rio Claro e o estreito contato com pesquisadores e profissionais da área, manipulando dados e documentos, confrontando e inter-relacionando pesquisas

³ CONAMA 307 e Lei 12305/2012

acadêmicas e dados técnicos. Buscando a construção de um referencial teórico e conhecimentos de experiências sobre o tema.

Através de leituras e trabalhos de campo, avaliaram-se as experiências municipais, em cidades de médio porte da região, verificando os problemas e as potencialidades da aplicação de um Sistema de Gestão de RCC.

Com a finalidade de obter dados para o diagnóstico dos RCC no município de Rio Claro, o contato com especialista do Departamento de Resíduos Sólidos da Prefeitura de Rio Claro- SP e da Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA) foram altamente relevantes, pois foram conhecidas as primeiras informações sobre a situação da gestão dos resíduos no município.

Com o objetivo de possuir uma visão mais ampla e real da situação dos RCC no município, foram realizados trabalhos de campo nas áreas de deposição dos resíduos entre os meses de março a dezembro de 2012.

Através das saídas a campo buscou-se o levantamento dos seguintes aspectos dos locais:

a) Problemas sociais: a proximidade com as áreas residenciais, gerando desvalorização da área; o tráfego de veículos pesados e a geração do subemprego (“catadores”) nos bolsões, uma vez que o valor dos materiais coletados é muito pequeno;

b) Problemas ambientais: proximidade das áreas de preservação permanente, próximos à mata nativa e a mananciais; assoreamento de rios; poluição visual; poluição do solo e das águas;

c) Problemas sanitários: a presença de animais e vetores de doenças nos locais; a presença de outros tipos de resíduos, tais como: resíduos domiciliares, volumosos, industriais, podas, comercial e industrial.

Para o recolhimento dos dados dos trabalhos de campo, foi utilizada uma ficha de caracterização preenchida a cada visita. Através dessa ficha pôde-se pontuar os principais aspectos propostos na pesquisa. Através da ficha de caracterização (abaixo), buscou-se avaliar os seguintes critérios:

- Uso do entorno: objetivando demonstrar o impacto de vizinhança gerado pela presença do bolsão.
- Presença de queimadas: geralmente promovida pela vizinhança, atraindo os animais para as residências.
- Presença de córregos e vegetação nativa;
- A manutenção do terreno pela prefeitura municipal;
- Infraestrutura do local.

Figura 1 - Ficha de caracterização de campo

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA	
Local	Bairro
Ponto de referência	
Tipos de resíduos	RCC () RPC () RD () RP () RI ()
Área de Preservação	
Zoneamento	
Vizinhança	
Vegetação	
Animais	
Infra-estrutura	
Limpeza	
Queimadas	
OBSERVAÇÕES:	
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	

- Tipos de resíduos encontrados:

a) Resíduos da Construção Civil: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc. Encontrados em reformas, construções ou demolições.

b) Resíduos domiciliares: aqueles originados das atividades humanas cotidianas, tais como restos de alimentos e embalagens diversas.

c) Podas: resultados das varrições, podas e cortes de árvores.

d) Resíduos de serviços de saúde: relacionados aos resíduos originados de simples procedimentos médicos a cirurgias.

e) Resíduos industriais: originados de diversas atividades industriais, podendo incluir resíduos perigosos à saúde pública e ao ambiente.

f) Resíduos comerciais ou de serviços: essa categoria é composta, basicamente, por grande quantidade e diversidade de embalagens.

e) Resíduos volumosos: inclui aqueles relacionados ao descarte de móveis e pneus.

Optou-se pela coleta de registros na forma de fotografias, com o objetivo de facilitar, por meio da imagem fotográfica, a compreensão e a escala do problema.

Para a identificação de impactos sanitários e ambientais decorrentes da deposição irregular de RCC foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica, a fim de contextualizar a problemática da degradação ambiental em áreas urbanas, dentre outras questões pesquisadas.

Através do estudo do Relatório Ambiental Preliminar Aterro de Inertes do Município e contato com funcionários do Departamento de Resíduos Sólidos, foi possível mapear a área adequada para a construção do aterro de inertes.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

O resíduo da construção civil (RCC) faz parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo que esses representam uma parte significativa do montante de resíduos gerados nos municípios.

Pablos (1995), dentro desse contexto, coloca como questões fundamentais à necessidade de reciclar ou reaproveitar resíduos, como forma de recuperar matéria e energia, preservando recursos naturais, oferecendo uma menor degradação ao ambiente e proporcionando melhoria nas condições de vida da comunidade.

Pesquisas realizadas por Pinto (1999) indicam que as reformas e ampliações correspondem a aproximadamente 52% das remoções efetivas. Conclui-se que esse tipo de atividade é um dos maiores geradores de RCC em áreas urbanas, sendo desenvolvida quase sempre de maneira informal.

Assis (2002) propõe um modelo de gerenciamento integrado para os resíduos sólidos. Ressalta que apenas os resíduos gerados diretamente pelas atividades de construção e demolição representam massa igual ou superior ao lixo municipal. No Brasil, as estimativas existentes indicam uma geração entre **230 e 760 kg/ hab./ano**, variando entre **41% e 70%** do resíduo gerado nos municípios. Os procedimentos de tratamento dos resíduos sólidos provenientes de construção, demolição e reformas são um grande desafio para os centros urbanos, sabe-se, no entanto, que um caminho para se obter ganhos consideráveis, tanto econômicos como para o ambiente, é promover seleção e a reciclagem na origem.

Campos (2002) destaca a valorização e/ou reciclagem dos resíduos da construção, pois isso reduziria a exploração de jazidas naturais de agregados, diminuindo a poluição e gerando empregos.

A Resolução 307 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) entrou em vigor em 2003, ficando estabelecido o prazo máximo de 12 meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborassem seus Planos Integrados de Resíduos da Construção Civil, contemplando os programas municipais de gerenciamento de resíduos da construção civil.

A ausência de uma política abrangente em todas as esferas do poder (federal, estaduais e municipais) faz com que ocorra a degradação ambiental em áreas urbanas, ocasionando densidades demográficas elevadas, diversidade de atividades e funções incompatíveis nas cidades além da carência de áreas para disposição adequada dos resíduos (SOARES, 2006, p.12).

Neste sentido, se faz necessário conhecer os principais aspectos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos e suas implicações sobre o meio ambiente, nas etapas de coleta, transporte e destino final.

Verifica-se que os Resíduos da Construção Civil fazem parte do montante de Resíduos Sólidos Urbanos e devem ser tratados com muita relevância, pois correspondem a maior quantidade de resíduos produzidos no ambiente urbano e sua disposição inadequada pode gerar muitos problemas ambientais e de saúde pública, em muitos municípios, a quantidade gerada ainda é desconhecida. Além disso, o setor da construção civil é responsável por 15 a 50% do consumo dos recursos naturais, sendo certamente o maior gerador de resíduos de toda a sociedade (JOHN E AGOPYAN, 2003, p. 23).

O direcionamento da gestão dos RCC está associado ao gerenciamento dos pequenos volumes de resíduos nas áreas denominadas ECOPONTOS buscando a redução e reutilização através da triagem dos materiais e posterior reciclagem e retorno a indústria da construção civil, sendo que apenas os materiais que não podem ser aproveitados devem ser encaminhados ao aterro de inertes.

Outro fator relevante relaciona-se ao cadastro dos caçambeiros do município, desta forma o processo de recebimento dos resíduos torna-se mais organizado e controlado, inibindo o recebimento de resíduos diversos.

As pequenas atividades construtivas, ou seja, autoconstruções e reformas geram pequenos volumes de resíduos que, na maioria das vezes, são transportados pelo próprio gerador ou por “carroceiros”, estes dispõem os resíduos em locais irregulares, causando inúmeros transtornos à vizinhança e ao ambiente. A limpeza desses locais é realizada, de uma forma não regular, pelo poder público, sendo que essa ação faz parte da ação denominada corretiva.

O cadastramento dos carroceiros e dos caçambeiros entra como parte do plano de gestão sustentável, já que, com isso, o município poderá contabilizar a quantidade de RCC recolhida e assim ordenar a quantidade de pontos coleta de pequenos volumes (ECOPONTOS) de que o município deve dispor.

Considera-se de muita relevância o cadastramento de todas as empresas voltadas para o recolhimento dos RCC para que ocorra o incentivo a educação ambiental dos funcionários, evitando a disposição em locais inadequados e a separação do material para posterior reciclagem.

A intensa geração de RCC nos municípios brasileiros sugere que as municipalidades criem parcerias com empresas para a criação de uma usina de reciclagem de inertes, pois as medidas corretivas, além de envolver grandes quantidades de dinheiro (chegando a 20% do orçamento anual do Departamento de Resíduos Sólido, segundo a prefeitura, com limpeza nas áreas estudadas) não cria qualquer tipo de solução definitiva.

A reciclagem de RCC surge como uma medida que busca respostas para os problemas de esgotamento dos recursos naturais, tão utilizados no ramo da construção civil, para a diminuição no gasto de energia, para a melhoria na paisagem pública e a preservação do ambiente e da saúde pública.

Neste contexto, cabe ressaltar que a presença de uma usina de reciclagem de RCC no município seria de grande valia.

O ideal seria que todo o material resultante de construções, reformas e demolições fossem reaproveitados ou reciclados, porém, alguns materiais não são favoráveis à reciclagem, sendo dispostos nos aterros.

Segundo Pinto (2004), as principais ações a serem desenvolvidas para sustentar a implantação do aterro de inertes são:

- Desenvolver a regulamentação para o desenvolvimento e operação de aterro;

- Definir as áreas urbanas para a implantação do aterro;
- Impedir a operação de bota-foras;
- Organizar um banco de áreas para aterramento que possibilite aproximar a demanda e oferta de materiais.

A criação dessa usina remete a benefícios para o município, uma vez que, parte dos resíduos que seriam dispostos em locais inadequados, passa por transformações e são novamente inseridos na indústria de construção civil.

A usina deve possuir cerca de 10.000 m², possuindo três pátios:

- 1) Pátio de triagem.
- 2) Pátio de Trituração.
- 3) Pátio de Estocagem.

Os resíduos recebidos na usina são aqueles coletados pelas empresas de caçambas cadastradas, após o recebimento, os resíduos serão espalhados pela pá carregadeira e separados manualmente. Caso o resíduo esteja contaminado por outros, o mesmo perde a sua utilidade e será descartado. Neste contexto, cabe ressaltar a importância de pontos de recebimento e triagem desses resíduos para que possam ser aproveitados integralmente.

Com a implantação de uma ATT no município os descartes de grandes volumes obrigatoriamente terão que ocorrer na área destinada, sendo realizada a triagem do material e muitas vezes o processamento do material e obtenção do agregado, sendo que a compra desse deve ser incentivada e utilizada nas obras pela prefeitura. Essas ações resultaram na diminuição dos materiais a serem dispostos em locais inapropriados, na preservação de recursos naturais, no impedimento das ações dos bota-foras, na coação de coletores irregulares, além da preservação da paisagem urbana e da saúde pública.

A usina de reciclagem de inertes é um complemento para a gestão sustentável dos RCC, uma vez que nem todos os resíduos podem ser reciclados.

A tabela 2 apresenta a diminuição do impacto ambiental com a realização da reciclagem de RCC.

Tabela 2 - Redução de Impacto Ambiental (%)

Impacto Ambiental	Aço	Vidro	Cimento
Consumo de energia	74	6	40
Consumo de matéria-prima	90	54	50
Consumo de água	40	50	---
Poluentes atmosféricos	86	22	---
Poluição aquática	76		---
Resíduos em geral	105	54	---
Resíduos minerais	97	79	---

Fonte: Adaptado de KANAYAMA, 1997 *apud* SCHENINI, 2004.

Dessa forma, a reciclagem do resíduo gera uma grande redução nos custos para a prefeitura e para os geradores, minimiza a utilização dos recursos naturais,

economiza energia, água e diminui a geração de poluente, além de contribuir com a saúde pública.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

GERAÇÃO E COLETA DOS RCC NO MUNICÍPIO

Os municípios brasileiros tiveram um crescimento urbano acelerado e sem planejamento, assim, em Rio Claro a realidade não foi diferente. Neste contexto, a indústria da construção civil apresentou grande destaque, pois é capaz de gerar crescimento econômico e melhorias sociais, porém, também pode ser vista como uma vilã, já que demanda grande quantidade de recursos naturais, gerando imensas quantias de resíduos.

Devido ao crescimento desordenado e acelerado, em Rio Claro, diversos bairros surgiram de forma descentralizada, favorecendo a existência de grande quantidade de terrenos baldios, locais que se tornam muitas vezes atrativos para deposições de RCC.

Segundo o RAP (Relatório Ambiental Preliminar do Aterro de Inertes de Rio Claro) Marçal (2006, p. 219), “estimou-se uma geração em torno de 236, 5 toneladas dia em Rio Claro, ou seja, uma geração de 1, 25 Kg/hab./dia para a população atual”.

Segundo Suzuki (2007), a coleta e o transporte desses resíduos no município de Rio Claro dividem-se de duas maneiras:

Os grandes volumes: transportados pelas caçambas, cuja capacidade varia de 3 a 5 m³, permanecendo na obra de três a sete dias.

Os pequenos volumes: transportados por carroceiros, com capacidade em levar até 0, 50 m³.

Infelizmente, as questões relacionadas à coleta e ao transporte dos RCC estão atreladas a diversos problemas, já que não há fiscalização por parte da prefeitura, dando total liberdade para que diversas ilegalidades sejam praticadas. Dentre as práticas ilegais cabe destacar a posição errada das caçambas prejudicando o escoamento da água pluvial e a circulação dos pedestres; a ultrapassagem da capacidade da caçamba e a presença de diversos tipos de resíduos, dificultando uma possível triagem.

No ano de 2004, a prefeitura municipal iniciou o emplacamento dos caçambeiros, isso contribuiria para que ocorresse inibição nas ilegalidades, o que não ocorreu. Espera-se que esse projeto seja retomado neste ano de 2008. A fiscalização seria uma medida de grande relevância para a minimização dos problemas, sugere-se que os alunos da UNESP sejam convidados para estágios na prefeitura, com o objetivo de fiscalizar e cadastrar os transportadores de RCC.

Tabela 3 - Geração per capita do município de Rio Claro

Resíduos	Geração (ton./dia)	Geração per capita
Domiciliares	120	2,04
Construção Civil	150	1,74

Fonte: Adaptado de Sedeplama, 2011.

Através da tabela 3, conclui-se a relevância do estudo, uma vez que a quantidade de RCC ultrapassa os outros RSU, desta forma medidas de gestões municipais tornam-se cada vez mais emergenciais.

Observa-se que a geração de RCC no município de Rio Claro assemelha-se a de outros municípios de médio porte, dessa forma as boas experiências já efetuadas no município devem ser tomadas como exemplos de aplicação.

A gestão adequada dos RCC apresenta grande relevância, já que esses apresentam parcela significativa junto as RSU. Pode-se observar na tabela abaixo, a geração de RSU no Brasil. Nota-se que a porcentagem gerada de resíduos inertes aproxima-se a quantidade gerada de resíduos residenciais.

Tabela 4 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

TIPO	PRODUÇÃO (tonelada)	PARTICIPAÇÃO (%)
Residência	96.000,00	39,7
Comercial	32.055,00	13,3
Indústria	21.745,00	9
Material Inerte	91.813,00	38
Total	241.614,00	100

Fonte: Nicolau, M. C, 2004 *apud* Junior, 2010.

Observa-se no município de Rio Claro um cenário de muitos problemas em relação aos RCC, já que estes são dispostos clandestinamente em terrenos baldios, juntamente com outros resíduos, tais como resíduos domiciliares, resíduos industriais, resíduos perigosos, de podas, entre outros. Essa prática causa transtornos à população local que acaba convivendo com os odores e com vetores de doenças, além de ser uma prática em total desacordo com as legislações específicas.

HISTÓRIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO

Através de leitura de documentos e contato com funcionários da prefeitura municipal, podem-se observar, no decorrer dos anos, muitos obstáculos relacionados ao gerenciamento dos RCC. Nota-se que existiram inúmeros projetos, porém, com mudanças de dirigentes na prefeitura, os projetos acabam sendo modificados e muitas vezes inacabados.

O Decreto Municipal nº 3975 – de 22 de março de 1989 retrata a regulamentação de oito áreas para colocação de entulhos retirados das vias públicas.

Em 1992, foi formulado o primeiro diagnóstico da situação dos locais destinados à disposição de RCC. Desde a data citada, foi constatada a presença de inúmeros resíduos capazes de comprometer a saúde pública e o ambiente, sendo que em alguns pontos havia funcionários fiscalizando.

Constata-se a presença de mais 13 áreas clandestinas de deposição de RCC, apresentando inúmeros problemas tais como: áreas inseridas em APPs e presença de diversos resíduos.

No ano de 2002, a prefeitura apresentou uma proposta para lei municipal referente aos RCC. A proposta está em acordo com a Resolução do Conama nº 307, sugerindo a implantação de Ecopontos, a reciclagem de RCC, entre outras medidas, porém, a maioria das propostas ficou apenas no papel.

Segundo Marçal (2004), em 1993, existiu um plano de melhoria na disposição final do entulho no município. Esse plano foi intitulado de “Sistema Integrado de Disposição de Entulho (SIDE)”. No documento eram tratados de maneira simples os tipos de resíduos urbanos, a necessidade da construção de um novo aterro. O entulho era tratado em um item à parte, no qual se afirmava que as áreas de disposição do entulho eram inadequadas e propondo uma solução para o problema e definindo onde o entulho seria despejado:

A - Definição de novos locais para a disposição de entulho

B - Implantação de nova sistemática e projeto

C - Reaproveitamento e reciclagem

D - Cadastramento, orientação e monitoramento de carroceiros caçambas e caminhões cata-entulho.

Trata-se de um adequado plano, pois o município estaria em conformidade com a legislação vigente, além de contribuir com as questões sócias e ambientais locais, porém, as medidas ainda não foram implantadas integralmente.

No ano de 1996, foi proposta uma nova área cercada e vigiada (antigo Matadouro) para o recebimento de RCC, atualmente essa área é destinada apenas para o recebimento de resíduos de poda e varrição, mesmo assim, o local recebe inúmeros resíduos em quantidade e qualidade.

Em 2004, foi realizado um projeto para a instalação de transbordo e triagem de pequenos volumes, mas devido às diferenças de interesses na prefeitura o projeto não foi executado.

Através dos arquivos da prefeitura, verifica-se que as reclamações da população a respeito dos transtornos relacionados à presença de inúmeros resíduos nos locais citados na tabela abaixo. Tais reclamações estão relacionadas a odores desagradáveis e presença de animais no local.

Analisando a presente tabela 5, conclui-se que grande parte das áreas utilizadas como depósitos de RCC são locais inapropriados, uma vez que temos a presença de APP, considerados locais de grande importância ecológica, onde apresenta a função de preservação de recursos hídricos, solo e da biodiversidade.

Tabela 5 - Classificação dos depósitos de entulho de Rio Claro

Nº de áreas	Critérios	Material	Porte		
		Material Predominante	Pequeno	Médio	Grande
01. Erosão do Jd. Bandeirantes	Área de Brejo	Entulho de construções		X	
02. Erosão do Jd. Conduta	Área de APP	Entulho de construções		X	
03. Erosão da Rua 6	Área de Voçoroca	Diversos			X
04. Jd. Olinda	-	-			
05. Lagoa Wenzel	Área de Brejo	Entulho de construções		X	
06. Erosão do Pq. Mãe Preta	Área de Voçoroca	Entulho de construções		X	
07. Jd. São Paulo	Área de Brejo	Entulho de construções			X
08. Jd. Mirassol	Área de APP	Diversos			X
09. Jd. São Paulo	Terreno Baldio	Entulho de construções	X		
10. Jd. America	Terreno Baldio	Diversos		X	
11. Estrada da Bomba	Margem de estrada	Entulho de construções			X
12. Vila Paulista	Área de APP	Diversos		X	
13. Jd. Copacabana	Terreno Baldio	Entulho de construções/doméstico	X		
14. Jd. Kennedy	Margem de estrada	Entulho de construções/doméstico		X	
15. Margens da estrada de ferro	Margem de estrada	Entulho de construções		X	
16. Vila Stecca	Terreno Baldio	Entulho de construções	X		
17. Bela Vista	Margem de estrada	Entulho de construções		X	
18. Cidade Nova	Área de APP	Diversos		X	
19. Divisa com Sta. Gertrudes	"Lixão Urbano" *	Diversos	X		
20. Estr. Velha de Sta. Gertrudes	* Margem da estrada (área particular)	Diversos	X		
21. Rua 9	Margem de estrada/ APP	Entulho de construções/vegetais		X	

Obs.: * Queima de Pneus

Fonte: Arquivo da Prefeitura Municipal de Rio Claro

Analisando o histórico das questões de RCC no município, verifica-se que existiriam e ainda existem inúmeros projetos que buscam soluções para um adequado gerenciamento dos RCC, porém, falta um maior diálogo entre os agentes público e privado.

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS E VARIEDADE DE RESÍDUOS ENCONTRADOS NAS ÁREAS ESTUDADAS

Após a realização das visitas técnicas e diálogo com a população local, tornou-se possível uma visão ampla dos impactos e dos tipos de resíduos depositados nos locais, bem como suas consequências para sociedade e para o ambiente.

De maneira geral, os tipos de resíduos encontrados nos pontos foram:

Resíduos Domiciliares: esse tipo de resíduo foi encontrado em alguns pontos do município, ocasionando odor desagradável, sendo atrativo para a presença de animais e insetos que podem vir acompanhados de doenças para a população local.

A presença de materiais recicláveis também é frequente, demonstrando que o projeto de coleta seletiva do município não atinge toda a população.

Resíduos Volumosos: observou-se no município a presença desse tipo de resíduo que incluía, principalmente, sofás e madeira e móveis em geral. A existência desses resíduos descartados de forma inadequada não possui justificativa, já que o município possui o projeto *Cata Treco*.

Resíduos Industriais: devido à falta de fiscalização e à dificuldade encontrada por algumas indústrias para dispor seus resíduos, muitas acabam depositando-os clandestinamente nas áreas estudadas. Os impactos referentes a essa situação estão associados à contaminação do solo e das águas, pois grande parte dos pontos encontram-se situados próximo a corpos d' água e a contaminação de catadores que estão diariamente nos locais em busca de matérias para venda.

Resíduos de Poda e Capina: esse tipo de resíduo tem origem nos serviços de podas e cortes de árvores com geração particular ou pública.

As queimadas são um dos principais problemas relacionados a esse resíduo, principalmente, na época seca em que o fogo se alastra facilmente. A comunidade coloca fogo para que ocorra a diminuição do volume do resíduo e, muitas vezes, não tem consciência de que os animais que estavam no local irão buscar abrigo nas casas da vizinhança, aumentando os casos de picadas por animais peçonhentos.

Resíduos da Construção Civil: percebe-se a existência da deposição irregular desse resíduo não está relacionada a grandes volumes. Verifica-se que muitas áreas próximas dos pontos estudados são locais onde há várias reformas e construções executadas pelos próprios moradores, ou seja, sem a intervenção profissional da área. Em todas as áreas onde há deposição irregular de resíduos, tem-se presente os resíduos da construção civil.

Muitos desses resíduos são depositados nos corpos d' água ou nas matas próximas as áreas estudadas, ocasionando um grande prejuízo ambiental.

Figura 2 - Presença de resíduos domiciliares: odores e animais



Fonte: Lobo.

Resíduos Volumosos: nas áreas estudadas, notou-se a presença desse tipo de resíduo que incluía, principalmente, sofás e pneus. Sabe-se que o pneu é um resíduo de fácil acumulação de água e possível foco de doença como a “dengue”, comum no município de Rio Claro. A existência de móveis usados demonstra a necessidade de um projeto “cata entulho”, para que os móveis possam ser recolhidos e, posteriormente, reutilizados ou descartados de maneira adequada.

O problema está relacionado ao grande quantidade gerada por dia, pois Rio Claro recebe o resíduo das cidades vizinhas. A solução estaria relacionada ao processamento e à reutilização em forma de adubo e a venda ou a doação para estabelecimentos que utilizem fogão à lenha.

Figura 3 - Pneus favorecendo o acúmulo de água e o surgimento de doenças



Fonte: Lobo.

Resíduos de Poda e Capina: existe apenas um local autorizado (“Matadouro”) pela prefeitura municipal para o recebimento desse tipo de resíduo, porém, a prática de deposição é comum em todas as áreas estudadas. Esse tipo de resíduo tem origem nos serviços de podas e cortes de árvores com geração particular ou pública.

As queimadas são um dos principais problemas relacionados a esse resíduo, principalmente, na época seca em que o fogo se alastra facilmente. Muitas das áreas estão próximas à vegetação nativa e essas queimadas podem contribuir para que ocorram prejuízos para a fauna e flora local.

Figura 4 - A grande quantidade de resíduos de poda e capina, misturada a outros resíduos no matadouro



Fonte: Lobo.

Resíduos da Construção Civil: percebe-se que a existência desse resíduo não está relacionada a grandes volumes. Verifica-se que muitas áreas próximas dos pontos estudados são locais onde há várias reformas e construções executadas pelos próprios moradores ou sem intervenção profissional da área. Acredita-se que grande parte desses resíduos seja proveniente das obras informais.

PEQUENOS VOLUMES DE RCC: POLÍTICA DE AÇÕES DE CADASTRAMENTO DE PEQUENOS COLETORES

As pequenas atividades construtivas, ou seja, autoconstruções e reformas geram pequenos volumes de resíduos que, na maioria das vezes, são transportados pelo próprio gerador ou por “carroceiros”, estes dispõem os resíduos em locais irregulares, causando inúmeros transtornos à vizinhança e ao ambiente. A limpeza desses locais é realizada, de uma forma não regular, pelo poder público, sendo que essa ação faz parte da ação denominada corretiva.

O cadastramento dos carroceiros e dos caçambeiros entra como parte do plano de gestão sustentável, já que, com isso, o município poderá contabilizar a quantidade de RCC recolhida e assim ordenar a quantidade de pontos coleta de pequenos volumes (ECOPONTOS) de que o município deve dispor.

O município iniciou o cadastramento, porém, este se encontra incompleto e desatualizado. Os agentes coletores necessitam de uma melhor definição de política municipal que os coloque como parte integrante na questão da limpeza pública.

Considera-se de muita relevância o cadastramento de todas as empresas voltadas para o recolhimento dos RCC para que ocorra o incentivo a educação ambiental dos funcionários, evitando a disposição em locais inadequados e a separação do material para posterior reciclagem.

DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ECOPONTOS

Uma metodologia específica para a gestão diferenciada dos resíduos de construção e demolição baseia-se na facilitação do descarte pela oferta de espaços adequados para captação, na diferenciação obrigatória dos resíduos captados e na alteração de seu destino, pela adoção, no caso dos resíduos de construção e demolição, da reciclagem enquanto alternativa economicamente atrativa e ambientalmente sustentável, o que preserva recursos não renováveis e possibilita a valorização de materiais nobres, destinando-os ao atendimento de demandas sociais urgentes.

Gerenciar o enorme volume diariamente produzido é um dos principais desafios das administrações municipais. Na busca de soluções para essa problemática, propõe-se uma gestão de resíduos da construção e demolição como uma prática essencial para minimização da problemática e criação de ECOPONTOS, ou seja, pontos de entrega voluntária.

Pinto (1999) comenta estar em desacordo com as medidas corretivas aplicadas nas maiorias dos municípios brasileiros e sugere uma gestão diferenciada para os resíduos, baseada na sustentabilidade ambiental, melhorias na saúde pública, diminuição dos gastos públicos e melhoria na paisagem urbana, através das seguintes medidas:

- Captação máxima dos resíduos gerados, através da constituição de redes de áreas de atração, diferenciadas para pequenos e grandes geradores/coletores;
- Reciclagem dos resíduos captados, em áreas perenes especialmente definidas para a tarefa;
- Alteração de procedimentos e culturas, no tocante à intensidade da geração, à correção da coleta e disposição e às possibilidades de utilização dos resíduos reciclados.

Entende-se por **Ponto de Entrega Voluntária para de resíduos da construção e resíduos volumosos – PEV ou ECOPONTO**, a instalação – decorrente da aplicação da Resolução Conama nº. 307 de 5 de julho de 2002 – destinada ao manejo destes materiais provenientes da entrega voluntária, por parte de geradores ou transportadores de pequenas quantidades, ou provenientes das ações corretivas da limpeza urbana.

A medida decorre da aplicação da Resolução Conama no 307/02, de pequenos geradores resíduos recicláveis (RR), considerando cargas de no máximo 1,0 m³ de RCC, onde poderá ocorrer a triagem, estocagem e o transbordo dos RCC.

O desenvolvimento do projeto básico implicará no dimensionamento da área; com seu layout operacional, bem como na definição das edificações (dimensões básicas dos diversos componentes, sistema estrutural e construtivo a ser utilizado), proposição de totem identificador do empreendimento e do projeto urbanístico do entorno da área remanescente nos terrenos. Deverão ser tomadas como diretrizes específicas para o projeto os preceitos da Norma Brasileira – NBR 15.112/2004 e outras aplicáveis às operações desenvolvidas.

As instalações propostas deverão ser concebidas e dimensionadas para:

- A recepção diferenciada de pequenas quantidades (até 1 m³) de resíduos da construção civil;
- A recepção de resíduos oriundos das ações corretivas desenvolvidas pelo órgão de limpeza urbana local para solução dos resíduos mal dispostos em espaços públicos;
- A recepção de materiais recicláveis, materiais arbóreos e óleos comestíveis.

Na concepção do projeto dessas instalações de manejo dos resíduos da construção civil e, no dimensionamento dos espaços que as irão compor e na definição de suas inter-relações, deverão ser fundamentalmente consideradas as etapas básicas de manejo, a saber:

- Recebimento dos materiais a triar;
- Abertura das pilhas e triagem dos materiais, com retirada dos resíduos leves;
- Transporte interno dos resíduos leves para as áreas de acondicionamento;
- Acondicionamento temporário de resíduos leves;
- Acondicionamento temporário, em área coberta, de resíduos Classes C e D;
- Empilhamento e estocagem temporária dos resíduos pesados – classe A;
- Expedição dos resíduos leves triados e rejeitos;
- Expedição dos resíduos pesados para reutilização, reciclagem ou aterro.
- Armazenamento temporário dos resíduos arbóreos em baias;
- Armazenamento dos resíduos de óleos de fritura.

A infraestrutura administrativa e de apoio operacional deverá ser constituída de:

- Área administrativa;
- Instalação sanitária;
- Instalação de apoio aos veículos com tração animal.

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) apresentam um volume significativo no montante total dos resíduos sólidos urbanos, cabendo destacar que a disposição inadequada desse resíduo, resulta em graves problemas ambientais e transtornos para a sociedade.

Nesse contexto foi aprovada a **Resolução nº 307**, de 05/07/2002, pelo **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, que criou instrumentos para avançar no sentido da superação dessa realidade, definindo responsabilidades e deveres e tornando obrigatória em todos os municípios do País e no Distrito Federal a implantação pelo poder público local de **Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil**, como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. Também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização.

Cabe aos municípios, segundo essa política, a solução para os pequenos volumes, geralmente mal dispostos, e o disciplinamento da ação dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos.

Nesse contexto, objetiva-se a implantação do primeiro ECOPONTO do município de Rio Claro. O local será caracterizado por ser um ponto de entrega voluntária (PEV) de Resíduos da Construção Civil (RCC); Resíduos Arbóreos (RPC); Resíduos Secos (Recicláveis) e Óleo de fritura (PEOF).

Agregou-se ao ECOPONTO, além dos RCC, os óleos de fritura, os resíduos arbóreos e os recicláveis devido a grande quantidade desses dispostos inadequadamente nos bairros.

As áreas escolhidas para a implantação dos ECOPONTOS situam-se nas localidades abaixo:

- ECOPONTO do Bairro São Miguel ou “Pé no Chão” (final do anel viário UNESP);
- ECOPONTO do Bairro Chervezon (Rua 6 com Avenida M-15);
- ECOPONTO do Bairro Santa Clara (Avenida M-37);
- ECOPONTO do Bairro Wenzel (ao lado do Campo do Clube Juventude);
- ECOPONTO do Bairro INOCOOP (anel de acesso à SP 127);
- ECOPONTO do Matadouro (final da Rua 9 lado ímpar).

Os locais apresentam localização privilegiada para a implantação de um **ponto de entrega voluntária de resíduos**, uma vez que cumprirá a função de atender a demanda dos resíduos do bairro e dos bairros vizinhos, uma vez que as áreas caracterizam-se como áreas de grande circulação de pessoas moradores dos bairros vizinhos, além de permitir o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até o respectivo ponto de entrega voluntária, inibindo, assim, o despejo irregular dos resíduos, pela facilidade conferida à sua entrega num local para isso designado. A altimetria das áreas foi considerada adequada para que os coletores não sejam obrigados a subir ladeiras íngremes com os veículos carregados, para realizar o descarte dos resíduos e não há barreiras naturais dificultando o acesso ao ponto de entrega.

As áreas apresentam disposição inadequada de RCC, sendo assim pode-se afirmar que o ponto já é uma *área viciada e degradada pela presença* desses resíduos, desta forma torna-se um local interessante para o ECOPONTO.

AÇÃO 1 – Rede de áreas para manejo de pequenos volumes

As áreas apresentam características adequadas para a implantação de um PEV, estipulando-se que área construída possua aproximadamente 300 m².

O projeto de cada ponto de entrega deve incorporar os seguintes aspectos:

- Prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados (resíduos da construção e resíduos secos da coleta seletiva), para que a remoção seja realizada por **circuitos de coleta**, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Instalação de apoio para veículos de tração animal: garantir uma área que permita a segurança do animal e que o mesmo possa dessedentar-se;

- Aproveitar desnível existente para que a descarga dos resíduos pesados – resíduos da construção – seja feita diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;
- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação, como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Preparar placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCC, óleos comestíveis, resíduos verdes e resíduos secos (coleta seletiva);
- Na placa deve ser muito clara as seguintes informações: proibida a entrada de RSS; Resíduos orgânicos; Resíduos Industriais; Resíduos Volumosos (sofás; pneus).

É essencial que se instale no ponto de entrega uma pequena guarita, com sanitário, para facilitar a presença contínua de um funcionário – uma espécie de zelador local, que acompanhe o uso correto do equipamento público e as condições de higiene local.

A presença de uma rampa facilitando o despejo dos RCC (**Classe A**) nas caçambas pelos carroceiros. Os resíduos leves, caracterizados pelos presentes em podas e capinas, devem ser recebidos de maneira separada e colocados em baias para posterior trituração.

Os resíduos secos (**Classe B**) serão acondicionados em coletores plásticos. A área coberta será destinada aos resíduos presentes nas **Classes C e D**, evitando assim a contaminação dos outros materiais, conforme a figura 4. O óleo de fritura também será recebido, armazenado na área coberta e, posteriormente, encaminhados para a ONG SOS VERDE.

Convém, ainda, para uma operação correta e eficiente do ponto de entrega, dar treinamento ao funcionário que ficará responsável pela unidade. Estes são os aspectos operacionais importantes para abordagem nesse treinamento:

- O limite estabelecido para o volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos gratuitamente na unidade.
- Impedimento do descarte de resíduos orgânicos domiciliares, de resíduos industriais e de resíduos dos serviços de saúde;
- A organização racional dos resíduos recebidos, para possibilitar a organização de **circuitos de coleta** que devem ser executados com o auxílio de equipamentos e meios de transporte adequados.

AÇÃO 3 – Programa de informação ambiental

A implantação das instalações precisa ser acompanhada da criação e implementação de um eficiente Programa de Informação Ambiental, capaz de mobilizar os diversos agentes sociais envolvidos na geração ou no transporte de resíduos, para que assumam efetivamente suas responsabilidades e se comprometam com a manutenção e melhoria permanente da qualidade ambiental da cidade em que vivem e exercem sua atividade econômica.

O programa deve ter ações voltadas à redução da geração desses resíduos, à difusão do potencial de sua reutilização e reciclagem e à ampla divulgação sobre a localização das áreas destinadas a seu descarte correto.

É importante a organização de uma listagem das instituições do município que deverão ser buscadas como parceiras, para que atuem como agentes multiplicadores das soluções que estarão sendo implementadas. A listagem pode ser organizada como indicado no quadro a seguir, cuidando-se de lançar a sua localização em mapa, para que sejam desenvolvidas estratégias especiais para aquelas sediadas nas proximidades dos locais onde ocorrem as deposições irregulares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença expressiva dos RCC no município de Rio Claro traz consigo inúmeros problemas derivados da falta de um plano integrado de gestão para os resíduos, tornando relevante a adequação de medidas para os problemas estudados sejam revertidos.

A partir do diagnóstico das áreas de deposição do RCC e contato com diversos agentes envolvidos na gestão dos RCC do município, pontuam-se diversos problemas a serem encarados e resolvidos emergencialmente.

A Resolução do Conama nº. 307 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta diretrizes orientadores da gestão dos RCC nos municípios, uma vez que aborda medidas que valorizam o resíduo, diminui os gastos públicos com ações corretivas e preserva as paisagens e a saúde da população, porém, o município em questão não a coloca em prática.

O município de Rio Claro, como a maioria dos municípios brasileiros, opta por ações corretivas para o manejo dos resíduos. Essa atitude prolonga o problema, desperdiça vultosas somas de dinheiro, além de gerar problemas ambientais e de saúde pública. As práticas realizadas pelos agentes responsáveis são consideradas absolutamente insustentáveis na medida em que desperdiçam consideráveis quantidades de recursos naturais e tratam o resíduo como material sem possibilidade de retorno ao processo produtivo.

O descarte dos RCC é realizado em bota-foras atraindo inúmeros tipos de resíduos, ficando com aparência de lixões. Nas áreas estudadas, pode-se verificar a presença de resíduos domiciliares, resíduos volumosos, resíduos de poda e capina e resíduos industriais, resultando em inúmeros impactos ambientais como a erosão e o assoreamento, além de atrair vetores de doenças colocando em risco a população local.

É indispensável o disciplinamento entre todos os agentes envolvidos com os RCC, que vão desde o gerador, transportador, poder público e a sociedade, criando subsídios para a elaboração de um plano de gestão adequada.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos**, NBR 1004, 1987.

ANGULO, S.C. et.al. Construction and Demolitions waste, its variability and recycling in Brazil. *In: Sustainable buildings*. Oslo, Noruega, 2000.

ASSIS, C. S. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**: uma contribuição ao planejamento urbano. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista-UNESP, Rio Claro, 2002.

AGOPYAN, V., *et.al.* **Alternativas para a redução do desperdício em canteiros de obras**: PCC-USP, (Relatório Final: volume 4), Departamento de Engenharia de Construção Civil, USP, São Paulo, 1988.

BRAGA, R; CARVALHO, P. F. (orgs.) **Estatuto da Cidade**: política urbana e cidadania. Rio Claro: LPM-IGCE-UNESP, 2000, pp. 41-59.

BRASIL, Leis. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº. 237, de dezembro de 1997**.

BRASIL, Leis. Lei nº. 9.605 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. **Revista Saneamento Ambiental**, 1998. Suplemento.

BRASIL, Leis. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº. 307, de agosto de 2002**.

BRASIL. **Decreto 12.305/2012**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BURGO, Paulo C. F. **Caracterização da Disposição dos Resíduos de Construção e Demolição em Bauru – S.P.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

CAMPOS, J. de Oliveira. **Resíduos Sólidos – Inventário e Plano de Manejo para a cidade de São Carlos**. Prefeitura Municipal de São Carlos, 2000, inédito.

CAMPOS, J. de Oliveira, *et. al.*(org). **Manejo de Resíduos** - Pressuposto para a Gestão Ambiental. Laboratório de Planejamento Municipal - IGCE, UNESP - Rio Claro, 2002.

CASTRO L.O.A. **Destinação dos Resíduos de Construção e Demolição na Área Insular do Município de Santos e seus Impactos Sanitários e Ambientais**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2003.

ESTEVES, Luís G. Nicézio. **Impactos Ambientais Gerados por Resíduos da Construção em São José do Rio Preto-SP**. 85p. Trabalho de Graduação Integrado. Universidade Federal de São Carlos, 1997.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br>. Acesso em: 10/04/2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE (online) Disponível em: <http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim1a.pdf>. Acesso em: 29/07/2008.

IBGE (2000) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 04 de fevereiro de 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa anual da indústria da construção (PAIC) de 2003**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 10 de novembro de 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Consulta nacional sobre a gestão do saneamento e do meio ambiente urbano**. Relatório final. Banco Mundial/MBES/Secretaria Nacional de Saneamento/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1995.

JARDIM, N. S. *et. al.* Coord. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, IPT, 1995.

JOHN, V.M.J. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. *In*: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, São Paulo, 1999. **Anais**. São Paulo, IBRACON, 1999, pp.44-55.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**. Professores EP-USP/ PCC Seminário - Reciclagem de resíduos sólidos domésticos. São Paulo - SP. 2000. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso: em 20 ago. 2008.

JOHN, V.M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil**: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 120p. Tese (Livre Docência). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

JOHN, V.M & AGOYAN, V. *Reciclagem de Resíduos de Construção*. *In*: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (**Anais**) SMA-CETESB, São Paulo, 2000. Disponível em: www.reciclagem.pcc.usp.br . Acesso em: 10 de abril de 2007.

MARÇAL, Jr, E. (Coord.). **Relatório Preliminar do Aterro de Resíduos Inertes do Município de Rio Claro- S.P.** Empresa de Engenharia Ambiental LTDA, 2006.

MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

NETO, José da Costa Marques. **Diagnóstico para estudo de gestão dos resíduos de construção e demolição do município de São Carlos**. Tese (Mestrado). Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2003.

NETO, José Marques Costa. **Projeto para a Implantação da Estação de Transbordo e Triagem para Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: Rio Claro- S.P.** Rio Claro, 2005.

NETO, José Marques Costa. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. São Carlos, RIMA, 2006.

OLIVEIRA, M.J. Estefano de. **Materiais descartados pelas obras de construção civil: estudos dos resíduos de concreto para a reciclagem**. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2001.

PABLOS, J. M. **Utilização dos Resíduos Sólidos gerados pelo descarte das areias de fundição aglomeradas com argila no setor de construção civil**. São Carlos, 57p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 1995.

PINTO, T.P. Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções. **Construção**, n. 2325, São Paulo, 1992.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, USP, 1999.

PINTO, Tarsício de Paula. Reciclagem no canteiro de obras responsabilidade ambiental e redução de custos. **Revista Técnica**, editora Pini, ed. 49. São Paulo, 2000, pp. 64-68.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Gestão de Resíduos de Construção e Resíduos Volumosos no Município de Araraquara**. Relatório 2: Diagnóstico Geral e Plano de Ação, I&T, Araraquara, 2004.

PINTO, Tarcísio de Paula (coord). **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon**. São Paulo: Obra Limpa, I & T, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO (HOMEPAGE). Disponível em: www.rioclaro.sp.gov.br. Acesso em: 01/05/2007.

RIO CLARO. Prefeitura Municipal. **Lei Orgânica do município de Rio Claro**.

RIO CLARO. Prefeitura Municipal. **Proposta de lei para Plano Integrado dos RCC**, 2002.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (2003). Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 12/08/2008.

SOARES F.P. *et.al.* Áreas urbanas degradadas: relações com a gestão de resíduos sólidos. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, ano VIII, nº. 13, Salvador, BA, Janeiro de 2006.

Artigo submetido em: 02/09/2012

Aceito para publicação em: 09/07/2013

Publicado em: 28/09/2013