

A SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL VERTICAL NA CIDADE MANAUS

JOÃO RICARDO DE SOUZA MELO(1); CONSUELO ALVES DA FROTA(2)

(1) Universidade Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Coroadó I - Manaus/Amazonas, joao.melo@fucapi.br;

(2) Universidade Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Coroadó I - Manaus/Amazonas, cafrota@ufam.edu.br

RESUMO:

Entre os diversos tipos de resíduos gerados no ambiente, destacam-se os das atividades de construções e demolições, que causam graves impactos socioambientais. Estes materiais exigem a busca de soluções rápidas e eficazes para sua gestão adequada, que enfoque melhor a sua disposição final e reutilização na cadeia produtiva da construção civil. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo investigar a geração quantitativa e a atual gestão dos resíduos de construção e demolição em Manaus oriundo da construção civil vertical. A metodologia constitui-se em entrevistas realizadas através de um questionário aplicado nas dez maiores empresas cadastrado no SINDUSCON-AM e em quatro empresas coletoras de entulhos. Os resultados demonstram que as empresas da construção civil pesquisadas não se enquadram no que se refere à Resolução nº 307/2002 do CONAMA, e as de coletas de entulho não possuem profissionais com formação específica na área de gestão de resíduos e depositam os resíduos no Aterro Sanitário de Manaus. As estimativas obtidas nesse estudo mostram que 50% dos resíduos são da classe A. Este trabalho também propõe ações futuras que poderão reutilizar os resíduos da construção civil como soluções ambientalmente e socialmente adequadas para o município de Manaus.

Palavra-chave: Resíduos de Construção Civil, Gerenciamento, Manaus.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos de construção e demolição (RCD) ou entulho são todos aqueles oriundos de material de escavação, de construção de estradas e materiais provenientes de obras construção de edifícios relativos à construção ou demolição de edifícios.

Estudos demonstram que 40% a 70% da massa dos resíduos urbanos são gerados pelo processo construtivo, conforme observado por alguns pesquisadores como HENDRIKS (2000) e PINTO (1999). A baixa cobertura de serviços de coleta e a situação precária das áreas destinadas à disposição final tornam urgente a necessidade de implantação de políticas que visem diminuir o volume de resíduos sólidos produzido pela Cadeia Produtiva da Indústria da Construção, ao mesmo tempo em que viabilizem a busca de soluções para o problema de disposição, o fortalecimento do processo de reciclagem e utilização de seus produtos.

O entulho muitas vezes é gerado por deficiências no processo da construção, como falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais empregados, das perdas no transporte e armazenamento, má manipulação por parte da mão-de-obra, além da substituição de componentes pela reforma ou reconstrução. A melhoria no gerenciamento e controle de obras públicas, como também trabalhos conjuntos com empresas e trabalhadores da construção civil podem contribuir para atenuar este desperdício.

Na maioria das vezes, o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de rios e nas ruas das periferias. A Prefeitura compromete recursos, nem sempre

mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho: tanto há o trabalho de retirar o entulho da margem de um rio como o de limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

A composição e a quantidade dos RCD são bem variadas, dependendo muito da situação de cada atividade que as obras estão sendo executadas. Sabe-se que esses resíduos são gerados, normalmente, em grandes volumes, representando uma parcela significativa dos resíduos sólidos gerados nas cidades.

Por tanto, este estudo tem como objetivo central verificar a realidade de como é tratado os resíduos sólidos oriundos da construção civil vertical na cidade de Manaus/Amazonas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao contrário do que se imagina a prática do uso de agregado reciclado proveniente dos resíduos da construção e demolição não é recente. Alguns estudos registram que os romanos já faziam uso de alvenaria britada para produção de concreto (SCHAULZ E HENDRICKS, 1992, apud LEITE, 2001).

Porém, a primeira utilização significativa de resíduo da construção e demolição se evidenciou após o término da 2ª guerra mundial, pois devido à destruição de inúmeras edificações, milhares de escombros ficaram espalhados pelas cidades e alguns fatores como o destino a ser dado ao enorme volume de entulho gerado, a necessidade de aquisição de matéria-prima e da própria reconstrução das cidades, culminaram com a reutilização parcial dos resíduos.

Na Europa, cidades alemãs e inglesas são exemplos do uso dos escombros deixados pela guerra. A partir daí vários trabalhos e pesquisas vêm sendo desenvolvidos na tentativa de melhorar a utilização de resíduos da construção e demolição. Baseados nestes fatos LEVY E HELENE (2000) afirmam que 1946 foi o marco para o início do desenvolvimento de técnicas para utilização do resíduo da construção e demolição.

No Japão, na década de 70, foram propostas as primeiras normas para utilização de agregado reciclado de concreto (Leite, 2001). E, segundo VÁSQUEZ e BARRA (2000), neste país dois terços do resíduo de concreto demolido é utilizado na pavimentação.

No Brasil, o arquiteto Tarcísio de Paula Pinto em 1986 apresentou o primeiro estudo sistemático sobre a utilização de resíduos da construção e demolição. Seu estudo visava o uso do agregado reciclado na produção de argamassas (PINTO, 1986).

Porém, foi na década de 90 que efetivamente a reciclagem começou no Brasil, mais especificamente na cidade de Belo Horizonte. Atualmente a técnica está em expansão e existem usinas de reciclagem em alguns estados do país (LEITE, 2001).

Em Manaus podemos destacar alguns trabalhos realizados pelo grupo de geotécnica da Faculdade de Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas, os quais realizam pesquisas desde 1996, utilizando resíduos da construção civil para reutilização na pavimentação.

A Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 classifica o resíduo da construção civil dentro de classes. Foi o primeiro documento explicitamente redigido tendo o RCD como objetivo. Onde se classificou os materiais em quatro classes específicas, a saber:

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 resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C – são 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 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.

Quanto à composição do resíduo da construção e demolição vários estudos foram realizados, tanto no Brasil como no exterior, para determinação da composição do resíduo da construção e demolição e, em todos eles, ficou comprovado que a sua composição final depende muito da fonte que o originou. Segundo CARNEIRO (2001), além dos fatores regionais, as diferenças observadas na composição do entulho podem ser atribuídas ao período de amostragem, à técnica de amostragem utilizada e ao local de coleta da amostra (canteiro/aterro). Por fim, os tipos de obras predominantes podem influenciar na composição do entulho.

De acordo com as análises feitas por PINTO (1986), em estudo que realizou sobre a composição do resíduo de construção proveniente dos canteiros de obras da cidade de São Carlos, no estado de São Paulo, cerca de 64% da composição do resíduo é de argamassa, 30% de componentes cerâmicos e os 6% restantes de outros materiais. Sendo que para este estudo foram avaliadas 33 amostras de diferentes pontos de coleta na cidade.

Em estudos apresentados por CARNEIRO (2001) na determinação da composição dos resíduos da construção da cidade e de Salvador, chegou-se a conclusão que, na sua composição, cerca de 94% de materiais possuem alto potencial para reciclagem e utilização posterior na construção civil. E ainda que 53% da composição são provenientes de concreto e argamassa, 14% de cerâmicas vermelha e branca, 5% de rochas naturais, que juntos perfazem 72% do entulho estudado. Esses materiais, após um processo de britagem, podem produzir agregados graúdos com alto potencial de utilização na construção civil. Outra parte significativa desse entulho é composta por solo e areia (22%), que após a britagem será ainda maior.

Com relação aos impactos causados pela grande geração de RCD, de acordo com CASSA et al. (2001), são várias as conseqüências negativas causadas pelo fluxo irracional e descontrolado do grande volume de RCD gerado nos municípios. Dentre os problemas causados por este ineficaz gerenciamento desses resíduos, que foi denominado por PINTO (1999) de gestão corretiva, podemos destacar o impacto ambiental e o econômico.

Os impactos ambientais causados pela má gestão dos RCD são devido a não captação compromissada dos resíduos da construção civil, a inexistência de políticas públicas que disciplinem a destinação dos resíduos e tudo isso associado a um ineficaz gerenciamento ambiental de alguns agentes ligados à gestão dos RCD, impõe-se à população um expressivo número de áreas degradadas denominadas, conforme PINTO & GONZÁLES (2005), de bota-foras clandestinos ou de deposições irregulares.

Entretanto, essas duas áreas estão quase sempre localizadas nas periferias das cidades onde há maior número de áreas livres e, vizinhas a estas áreas, encontra-se a população mais carente, as quais são mais afetadas pelos problemas causados pela disposição incorreta dos RCD.

No contexto atual o Brasil se encontra em um estágio ainda primário de reciclagem, como se verifica na Tabela 1, tendo o início de suas atividades sido registrado na Cidade de São Paulo, em 1991 (LEITE-2001). Apesar da instalação de uma usina de boa produção, o emprego deste material ficou impossibilitado por falta de Normas Técnicas. O único emprego de que se têm notícias foi à fabricação de blocos para a construção de um vestiário. Belo Horizonte, atualmente, é a capital que mais utiliza estes materiais, apesar da ausência de Normas Técnicas, a Prefeitura conseguiu desenvolver metodologias para emprego de reciclados como base de ruas e estradas, criando também uma central de pré-moldados para a confecção de peças para uso na própria cidade.

	LOCAL	INÍCIO DE ATIVIDADE	TIPO DE BRITADOR
1	SÃO PAULO – CAPITAL – SP	1991	IMPACTO
2	RIBEIRÃO PRETO – SP	1996	IMPACTO
3	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP	1996	IMPACTO
4	PIRACICABA – SP	1997	MANDÍBULA
5	VINHEDO – SP	2001	MANDÍBULA
6	GUARULHOS – SP	2002	IMPACTO
7	RIBEIRÃO PIRES – SP	2002	IMPACTO
8	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP	2004	IMPACTO
9	BELO HORIZONTE – ESTORILMG	1995	IMPACTO
10	BELO HORIZONTE – PAMPULHAMG	1996	IMPACTO
11	LONDRINA – PARANÁ	1994	MOINHO
12	BRASILIA - JÓQUEI - DISTRITO FEDERAL	2001	IMPACTO
13	BRASILIA – CEILÂNDIA - DISTRITO FEDERAL	2001	IMPACTO
14	MACAÉ – RIO DE JANEIRO	2000	MOINHO
15	SÃO GONÇALO - RIO DE JANEIRO	2004	MOINHO
16	RIO DE JANEIRO - CAPITAL – RJ.	2003	MANDÍBULA

Tabela 1: Usinas de reciclagem de RCD existentes no Brasil.
Fonte: Nunes (2004).

Em fins de 2004, 14 unidades de reciclagem de RCD já existiam no Brasil, porém são 16 hoje em dia, com a entrada em operação da unidade de São Gonçalo, construída pela própria Prefeitura, e a usina da Arcano Arquitetura e Engenharia, na Cidade do Rio de Janeiro.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido através de pesquisas com empresas associadas ao Sindicato da Indústria da Construção Civil do Amazonas (SINDUSCON-AM), que possui 109 empresas associadas.

Quanto ao método utilizado neste trabalho, este se compõe dos seguintes passos:

- Levantamento das empresas associadas junto ao SINDUSCON – AM, a fim de realizar a seleção para aplicação do questionário;
- Elaboração do questionário para coleta de dados;
- Agendamento com os responsáveis pelos resíduos da empresa;
- Aplicação do questionário nas empresas;
- Compilação dos dados levantados na pesquisa.

Para seleção das empresas que participariam da pesquisa de campo, foi definida que seria utilizada a amostra de 10% das empresas associadas ao SINDUSCON-AM, que equivale a 10 empresas, então se definiu que a pesquisa seria aplicada nas 10 maiores empresa em volume de obras na cidade de Manaus. Sendo assim, de acordo com a amostra, deveriam ser entrevistadas 10 empresas da construção civil vertical.

Após a conclusão da relação das dez empresas que iriam fazer parte da pesquisa na cidade de Manaus, foi elaborado um questionário a partir de uma pesquisa bibliográfica, onde foram levantadas questões para o diagnóstico do problema, que conteplava as seguintes perguntas abaixo:

- É verificado desperdício na obra? Quais materiais são mais desperdiçados?
- Há uma empresa fazendo coleta dos RCD?
- Como e quanto é cobrado para recolhimento do entulho?
- Em média quanto de RCD são coletados?
- Vocês saberiam informar para onde é encaminhado esse RCD?
- Tem conhecimento de locais de deposição irregular de resíduos? Onde?
- Há práticas de coleta seletiva na empresa?
- O que vocês acham a respeito da implantação de usinas de reciclagem dos RCD?
- Como é o seu conhecimento sobre a Resolução nº 307/2002?

A pesquisa de campo consistiu na aplicação de questionários nas empresas visitadas. Em muitas empresas não se teve aceitação tão rápida da visita, inicialmente o contato por telefone não teve grande sucesso, então o contato passou a ser por intermédio do SINDUSCON - AM.

A aplicação dos questionários foi realizada da seguinte forma:

- Contato por telefone para marcar a visita.
- Apresentação da declaração que informa o vínculo do aluno com a instituição de pesquisa, no caso, a Universidade Federal do Amazonas.
- Aplicação do questionário a pessoa responsável pelo setor de resíduos da empresa.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

A análise e a constatação “in-loco” deixam clara a visualização dos “atores” envolvidos tanto na indústria da construção civil, quanto nas empresas coletoras dos resíduos gerados. Evidencia-se a geração dos resíduos sólidos da construção civil como seu armazenamento e posteriormente a sua coleta pelas indústrias coletoras de entulho.

Todas as empresas visitadas foram empresas com obras em edifícios residenciais, 60% das obras estavam em estágio de fundação, 40% estavam em estágio de alvenaria/acabamento.

Em todas as empresas foi verificado a geração de resíduos e o volume dos mesmos, contrariando o objetivo prioritário da Resolução do CONAMA 307/2002, que é a não geração de resíduos. Os responsáveis pela gestão dos resíduos na empresas afirmaram que é quase impossível o cumprimento desse critério, pois alegaram que poderiam até reduzir a quantidade de resíduos, sendo uma forma de diminuir os gastos com materiais, citando, que quanto menor o desperdício dos materiais de construção maior será o lucro para as empresas.

Os dados dos resíduos mostrados na Tabela 2 foram extraídos de uma estimativa realizada no plano de gerenciamento de resíduos das empresas, pois este é obrigatória para a empresa ter o licenciamento ambiental junto ao Instituto de Prevenção Ambiental do Amazonas - IPAAM.

Empresa	Classe A (m ³)	Classe B (m ³)	Classe C (m ³)	Classe D (m ³)	Total
01	60	20	10	10	100
02	120	40	20	19	199
03	150	80	40	50	320
04	300	120	60	120	600
05	500	220	130	140	990
06	800	450	200	230	1680
07	700	350	140	195	1385
08	700	380	140	250	1470
09	160	45	25	44	274
10	180	60	35	55	330

Tabela 2: Resíduos das empresas pesquisadas.
Fonte: Própria (2009).

Durante as entrevistas, conseguiu-se criar o fluxograma do RCD em Manaus como mostra a Figura 1. O que ficou evidente nesse processo de destinação do RCD, é que as empresas que são pagas pelas construtoras para realizar a retirada desses resíduos, somente realizam uma seleção no material, o material que não é rentável economicamente para as coletadoras, é destinado para o aterro sanitário de Manaus. Ficando claro que a preocupação ambiental está em segundo plano em função do interesse econômico.

Verificou-se que as empresas da construção civil “não sabem” o destino que as coletoras dão para os seus resíduos, e não tem a preocupação com o fato.

Alguns entrevistados relataram que cumprem a Resolução CONAMA nº 307/2002, mas apenas 30,5% das empresas pesquisadas responderam que têm ciência sobre a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, demonstrando que a maioria dos construtores desconhece o que preconiza a referida norma.

Todos os responsáveis pelas empresas concordaram com a instalação de usinas de reciclagem de RCD e, assim, veriam a possibilidade de se fazer uso desse material. Em Manaus existe apenas uma usina que realiza a reciclagem de RCD, mas atualmente estava com suas atividades suspensas.

O Gráfico 1 mostra que 50% dos resíduos das empresas pesquisadas são de classe A, isso significa que as empresas deveriam ter uma melhor gestão dos resíduos em seus canteiros de obras, pois os resíduos de classe A então ligados diretamente com os desperdícios nas execuções das obras.

Todas as empresas afirmaram que é os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. E no caso específico da destinação final dos resíduos, todos acham necessário à destinação dos resíduos de acordo com a sua classificação, apesar disso, em apenas 35% das empresas os responsáveis separam esses resíduos, o que facilitaria bastante no destino adequado para as classes de cada resíduo.

Visitaram-se quatro empresas coletoras de entulho e constatou-se que não há profissionais com formação específica na área de gestão de resíduos. Os entrevistados dessas empresas afirmam que os RCD que não são vendidos para as empresas recicladoras são encaminhados ao Aterro Sanitário de Manaus.

A solicitação de serviço de transporte dos RCD é realizada através de contato telefônico entre o gerador e a empresa. Por este motivo, tais empresas são popularmente denominadas de “tele-entulho”. As empresas transportam as caçambas até o local determinado pelo gerador, e ficam disponíveis por um período de tempo. Esse tempo é determinado pela demanda do gerador, ou seja, somente é recolhida a caçamba através de outro contato telefônico entre ambos.

No contrato de prestação de serviço de transporte de RCD, não é indicado o destino final dos resíduos produzidos pelo gerador. Este aspecto demonstra a falta de conhecimento das obrigações do gerador, pois a atual legislação responsabiliza-o pela destinação final dos seus resíduos. Além disso, essa atitude demonstra a falsa impressão de transferência de responsabilidade do gerador para o transportador no ato de contratação dos serviços.

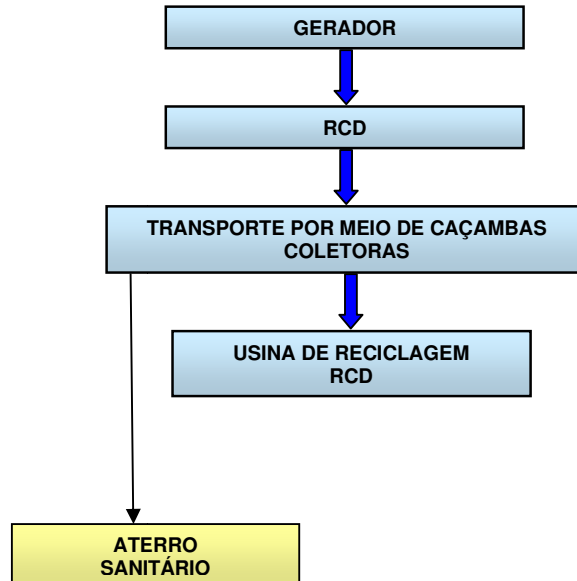


Figura 1: Fluxograma do RCD em Manaus.
Fonte: Própria (2009).

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C ■ Classe D

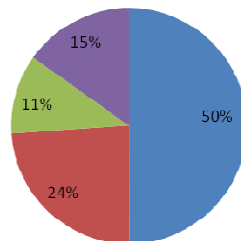


Gráfico1: Resíduos por classes.
Fonte: Própria (2009).

5. CONCLUSÃO

Manaus, como a maioria dos municípios brasileiros, ainda não maneja seu resíduo da construção civil, de acordo com as diretrizes preconizadas pela Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

Grande parte dos problemas causados pela ineficiente gestão dos RCD é motivada pela falta de uma infraestrutura básica que crie condições mínimas para a gestão dos RCD. O município possui sistema de transporte razoável, porém não possui um local adequado de disposição final e, além disto, muitos geradores desconhecem ou ignoram a atual legislação.

Como se pode verificar nas empresas pesquisadas, conclui-se que nenhuma empresa está enquadrada no que se refere Resolução nº 307/2002 do CONAMA, apesar de possuírem plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, pois é obrigatório para a licença ambiental. Mas poucos dirigentes ou engenheiros responsáveis têm ciência da importância do gerenciamento desses resíduos.

Na pesquisa verificou-se que as empresas fazem uma estimativa dos volumes de RCD que será gerado em seus empreendimentos, sem se preocupar em utilizar um método eficiente para estimar o volume desses resíduos. Pois são poucas empresas que se preocupam em aferir a quantidade real que sai de seus canteiros de obras.

A maior preocupação das empresas construtoras é diminuir a quantidade de desperdícios com materiais em suas obras, reduzindo assim seus gastos. As empresas não colocam a questão ambiental como uma prioridade, e sim como uma consequência, pois reduzindo os RCD trarão benefícios ao meio ambiente.

Em fim a Indústria da Construção Civil, em função das características particulares do seu processo produtivo, quando comparada com outros segmentos industriais, e considerando-se sua dimensão em termos de consumo de recursos, constitui-se em uma grande geradora de resíduos. Diante desse contexto e da importância do desenvolvimento sustentável, observa-se atualmente uma ênfase na discussão de caminhos para se reduzir o consumo desnecessário de materiais na construção civil. No que diz respeito à questão dos resíduos, pode-se atuar em vários momentos do empreendimento. Pode-se atuar na reciclagem ou reuso dos resíduos, mas existe também um grande potencial de reduzir esses resíduos através de: uma melhor seleção, um envolvimento maior por parte das empresas que geram e coletam os resíduos, treinamento das pessoas envolvidas no processo de resíduos e de um entendimento maior da Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

Como sugestão para pesquisas futuras deverão ser aprofundadas soluções para reciclagem ou reutilizações destes materiais, hoje aterrados, na forma de agregados para concretos e sub-base para pavimentos para municipalidade, de modo a permitir uma diminuição significativa na quantidade efetivamente aterrada. Dada a grande quantidade de madeira, um estudo desse tipo de resíduo pode ser interessante para que se aperfeiçoe a separação, por exemplo, por tipo e poder calorífico para reutilização como fonte de energia.

6. REFERÊNCIAS

PINTO, T. P. **Utilização de resíduos de construção: estudo do uso em argamassas**. 1986. 140p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Arquitetura e Planejamento da Universidade de São Carlos - Universidade de São Paulo.

PINTO, T. P. **“Reciclagem de resíduos da construção urbana no Brasil. Situação atual”**. In **Reciclagem e Reutilização de Resíduos como Materiais de Construção Civil (Workshop)**, 1996, São Paulo. Anais... São Paulo, EPUSP/ANTAC, 1996, p.156-170.

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999, 189 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

HENDRIKS, CH. F. **The building cycle**. The Netherlands: Aeneas Technical Publishers.. 2000.

HENDRIKS, CH. F. **Durable and sustainable construction materials**. The Netherlands: Aeneas Technical Publishers, 2000.

AMBIENTE-CONAMA. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF.

LEITE, M. B.- **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição-UFRGS- 2001- p.270-** (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Departamento de Engenharia Civil – Tese de Doutorado.)

LEVY,S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos**. São Paulo, 1997. Tese de mestrado-Escola Politecnica- Universidade de São Paulo.

LEVY,S.M. – **Pesquisa e normalização existente no país e no exterior sobre RCD-1994**, Capturada na <http://www.pcc.usp.org.br> em 2009.

LEVY, S. M.; HELENE, P. R. L. **“Durability of concrete produced with mineral waste of civil construction industry”**. In: CIB Symposium in Construction and Environment: Theory into Practice, 2000, São Paulo, Brazil. Proceedings... [CD-ROM]. São Paulo: CIB, 2000. 12p.