

A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL SOB OS ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

*Sandra Cunha Gonçalves**

*Celso Carlino Maria Fornari Júnior ***

*Salvador Dal Pozzo Trevisan****

*Milton Ferreira da Silva Júnior*****

Resumo: A resolução nº 307/2002 do CONAMA é hoje o principal instrumento que norteia os municípios brasileiros para que estes possam contribuir efetivamente para uma gestão ambiental adequada dos resíduos da construção civil. Além desta, existem outras resoluções, leis e normas que dão suporte ao processo de gerenciamento destes resíduos. Um grande passo para nortear a prática de ações ocorreu com a publicação da Lei nº 12305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão sobre as principais legislações e normas vigentes no Brasil como estas se complementam.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, construção civil, instrumentos legais, normas técnicas.

A WASTE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION UNDER THE LEGAL AND REGULATORY ISSUES

Abstract: Resolution 307/2002 CONAMA is now the primary tool that guides the municipalities so that they can contribute effectively to an appropriate environmental management of construction waste. Besides this, there are other resolutions, laws and regulations that support the process of managing these wastes. A big step to guide the practice of actions occurred with the publication of the Law 12305/2010 - National Policy on Solid Waste. Thus, this study aims to carry out a review of the main laws and regulations in Brazil and how they complement each other.

Keywords: Solid waste, construction, legal instruments, technical standards.

Introdução

A importância de iniciar este estudo comentando sobre a Agenda 21, parte do princípio que esta foi uma tentativa abrangente de promover, em nível mundial, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. A agenda 21 global foi lançada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, e é um programa de ações, que contou com a participação de governos, instituições e sociedade civil de diversos países.

A partir daquele encontro, governantes dos países participantes assinaram um acordo, e assumiram o compromisso de elaborar e implementar sua própria Agenda 21 nacional. Vale salientar que a agenda nacional deve adequar-se à realidade específica de cada país, levando em consideração as diferenças sociais, econômicas e ambientais, não se esquecendo de estar em conformidade com os princípios e acordos da Agenda 21 global (UNB, 2008).

Um bom exemplo foi apresentado pela European Construction Industry Federation, que desde 1996, possui agenda específica para o aproveitamento de resíduos da construção e pela International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) que criou uma agenda específica para o setor, isto é, uma Agenda 21 para a construção civil sustentável, elaborada a partir da conferência das nações unidas. Pode-se dizer que a Agenda 21 é mais uma contribuição à proteção ambiental e que serve de “guia” tanto para o governo, quanto para as organizações que buscam o desenvolvimento sustentável em seus respectivos países.

No Brasil, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e, vem continuamente legislando, por meio de resoluções sobre atividades que interferem no equilíbrio ambiental. Em 2002, o CONAMA publicou a Resolução nº 307 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil que cria a cadeia de responsabilidades: gerador / transportador / municípios. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), sancionada no mês de agosto de 2010, pode ser considerada como um marco regulatório na questão ambiental que reforça a tese de sustentabilidade já implantada no setor da construção civil desde a Resolução 307/02.

A discussão no cenário nacional e internacional sinaliza a relevância do tema gestão de resíduos, discutido em todas as esferas, no sentido de elaboração de normas e legislações que induzam aos setores mais impactantes a adotarem ações pró-ativas para a contribuição da minimização e redução destes impactos. Considerado como um setor estratégico, a construção civil é vista como um importante agente neste processo. Diante desta perspectiva de entendimento das discussões, este estudo tem por objetivo selecionar os principais instrumentos legais e normativos, no âmbito federal, que norteiam a gestão adequada destes resíduos pelos agentes envolvidos.

Instrumentos legais que norteiam a gestão dos resíduos da construção civil

Na grande maioria dos países a preocupação com as consequências desastrosas derivadas das atividades antrópicas já estão presentes em suas legislações. No Brasil, pode-se citar o art. 225 da Carta Magna que contempla a necessidade de defesa e preservação

do meio ambiente: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A atribuição outorgada pela Constituição Federal de 1988 aos Estados e Municípios, quanto à questão ambiental, cria a necessidade de formulação de diversas políticas públicas. Além do importante dispositivo constitucional registrado na Constituição da República Federativa do Brasil, vários diplomas legais fundamentam as diretrizes preservacionistas com vistas à implementação da sustentabilidade. Há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos resíduos da construção civil, contribuindo para minimizar os impactos ambientais.

Neste contexto, a Tabela 1 apresenta em ordem cronológica um resumo dos principais instrumentos legais que estão em vigor no país e que auxiliam na gestão dos resíduos da construção civil.

Tabela 1: Resumo dos principais instrumentos legais no âmbito federal.

INSTRUMENTOS LEGAIS	RESUMO
LEI 6.938/1981	Esta lei instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, o CONAMA e o princípio poluidor-pagador.
RESOLUÇÃO 237/1997	Esta resolução determina o procedimento de licenciamento ambiental, estabelecendo as licenças ambientais exigidas, prazos e outros critérios.
LEI 9.605/1998	Esta lei dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
RESOLUÇÃO 275/2001	Esta resolução estabelece a padronização de cores para diferentes classes de resíduos.
RESOLUÇÃO 307/2002	Esta resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
RESOLUÇÃO 348/2002	Esta resolução altera a resolução 307/02 e inclui o amianto como classe D, resíduos perigosos.
RESOLUÇÃO 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
LEI 12.305/2010	Esta lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. E altera a lei 9.605/1998.

Fonte: Autores com base nas referidas leis.

Ter um ambiente natural equilibrado é uma condição indispensável para a prolongação da existência de vida no planeta. Os recursos naturais que possibilitam a permanência da vida são classificados em renováveis e não renováveis (NASCIMENTO; LEMOS; MELO, 2008). Levando em consideração que boa parte da matéria-prima empregada na construção civil é recurso natural não renovável, mas que pode ser reciclado, deve-se levar em consideração a eficiência na utilização dos recursos, dando também, tratamento adequado aos resíduos provenientes das atividades, processos, produtos e/ou serviços.

No Brasil as questões ambientais são regidas pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938/81 de 31 de agosto de 1981), esta é uma lei de suma importância, pois define a responsabilidade de agentes poluidores causadores de dano ambiental, independentemente de culpa. Além disso, ela autoriza o Ministério Público a patrocinar ações de responsabilidade civil para indenizar ou mitigar prejuízos causados. Outro aspecto relevante é a obrigatoriedade dos EIA-RIMA para atividades tidas como potencialmente poluidoras. É uma lei fundamentada, respectivamente, nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 225 da Constituição federal.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. O art. 4º, inciso VII, instituiu o CONAMA e o princípio poluidor-pagador. Segundo Machado (2002), o art. 4º desta lei, tem sido muito utilizado pelo Poder Judiciário para responsabilizar civil e penalmente às condutas lesivas ao meio ambiente, provenientes da disposição final inadequada dos resíduos, pois considera culpado o provedor de danos ambientais, seja este ocorrido por demonstração de culpa ou dolo.

O art. 6º constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental, enquanto o art. 8º inclui as competências do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. O art. 9º enumera os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, dentre eles o licenciamento de atividades efetivamente poluidoras, as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção de degradação ambiental, dentre outros.

As sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente foram reformuladas pela Lei nº 9605 de 12 de Fevereiro de 1998 que dispõe sobre os crimes ambientais, ela responsabiliza as pessoas física e jurídica que participam ativamente ou de forma omissa nas práticas de crime ambientais, sendo que as pessoas jurídicas serão responsabilizadas: administrativa, civil e penalmente, conforme os dispostos na lei, não excluindo a pessoa

física autora, co-autora ou participante do ato. O § 1º do art. 56 desta lei é alterado pelo art. 53 da Lei nº 12305/10, que passa a vigorar com alteração na redação. A modificação inclui a pena de reclusão de um a quatro anos e aplicação de multa para aqueles que manipularem produtos ou substâncias tóxicas, perigosas ou nocivas à saúde humana e ao meio ambiente, em desacordo com as normas ambientais e/ou de segurança, além do não cumprimento dos requisitos legais ou regulatórios para manipulação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem e destinação final destes.

Para que os municípios possam gerir adequadamente os resíduos oriundos da indústria da construção civil é necessário realizar um inventário, ou seja, uma quantificação por categoria de resíduos, conforme as especificações da Resolução nº 313/2002. É importante também licenciar áreas para tratamento, armazenamento e disposição final e em algumas situações, a depender da classe dos resíduos, e em algumas situações, realizar o estudo de impacto ambiental e o relatório de impacto ambiental, em conformidade com a Resolução nº 237/1997.

Um avanço significativo no Brasil no setor da construção foi a publicação da Resolução nº 307/2002, pois esta define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.

Ao direcionar os resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA nº 307 leva em consideração as definições da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9605/98) que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação. Essa resolução exige do poder público municipal a elaboração de leis, decretos, portarias e outros instrumentos legais como parte da construção da política pública que discipline a destinação dos resíduos da construção civil. Os principais aspectos dessa resolução são:

Definição e princípios

- ✓ Definição – Resíduos da construção e demolição são os provenientes da construção, demolição, reformas, reparos e da preparação e escavação de solo.
- ✓ Princípios – priorizar a não-geração de resíduos e proibir disposição final em locais inadequados, como aterros sanitários, em botaforas, terrenos baldios, corpos d'água, encostas e áreas protegidas por lei.

Classificação e destinação

- ✓ Classe A – alvenaria, concreto, argamassas e solos. Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição final em aterros licenciados.

- ✓ Classe B – madeira, metal, plástico e papel. Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário.
- ✓ Classe C – produtos sem tecnologia disponível para recuperação (gesso, por exemplo). Destinação: conforme norma técnica específica.
- ✓ Classe D – resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes etc.), conforme NBR 10004:2004 (Resíduos Sólidos – Classificação). Destinação: conforme norma técnica específica. A Resolução nº 348/2002 incorpora os resíduos de amianto a esta classe.

A Resolução nº 275/01 de 25 de abril 2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, serve como auxiliar para segregar corretamente os resíduos por classes, conforme mostra Tabela 2.

Tabela 2: Relação de cores indicativas em função do tipo de resíduo.

Tipo de resíduo	Cor	Classe do resíduo
Papel/ Papelão	Azul	B
Plásticos	Vermelho	B
Vidro	Verde	B
Metal	Amarelo	B
Madeira	Preto	B
Perigosos	Laranja	D

Fonte: Autores com base na resolução CONAMA nº 275/2001.

Responsabilidades

- ✓ Municípios – elaborar Plano Integrado de Gerenciamento, que incorpore:
 - a) Programa Municipal de Gerenciamento (incorpora os resíduos de pequenos volumes);
 - b) Projetos de Gerenciamento em obra (para aprovação dos empreendimentos dos geradores de grandes volumes).
- ✓ Grandes Geradores – elaborar Projetos de Gerenciamento em obra (caracterizando os resíduos e indicando procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação).

Prazos Estabelecidos

- ✓ Plano Integrado e Programa Municipal – devem estar elaborados até janeiro de 2004 e implementados até julho de 2004.

- ✓ Projetos de Gerenciamento – devem ser apresentados e implementados a partir de janeiro de 2005.

A Lei nº 12305 publicada em 2010, intitulada “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, pode ser considerada como um grande marco para a gestão dos resíduos, pois dispõe sobre diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo às responsabilidades dos geradores e do poder público e formas penais aplicáveis ao descumprimento da lei. A lei define o conceito de “responsabilidade compartilhada” entre fabricantes, revendedores e usuários em relação à destinação ou reciclagem de produtos e embalagens. Deixando desta forma o papel de cada agente bem claro.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui como um de seus princípios, que consta no art. 6, os termos “poluidor-pagador” e o “protetor-recebedor”. No princípio do poluidor-pagador as emissões passam a ser cobradas mesmo estando em conformidade com os padrões máximos, porém, é permitido que os agentes emissores negociem entre si seus próprios limites de emissão, a fim de minimizar os custos sociais de ajuste aos padrões de emissão. Já o protetor-recebedor estabelece uma lógica inversa ao outro princípio, pois neste a ideia central é remunerar todo aquele que, de uma forma ou de outra, deixou de explorar um recurso natural que era seu, em benefício do meio ambiente e da coletividade, ou promoveu algo, com o mesmo propósito (BORGES; MELO; OLIVEIRA, 2010).

Outra questão que merece destaque é que, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, é estabelecida a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. O § 3º do art. 16 inclui o plano estadual de gestão de resíduos da construção civil como uma das atividades passíveis de recurso da união, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento.

O art. 18 ratifica o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, já convalidada na Resolução CONAMA 307/02. O art. 51 desta lei deixa evidente a responsabilidade das pessoas físicas ou jurídicas em reparar os danos causados ao meio ambiente, em caso de inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas na Lei nº 9.605/1998. O art. 52 desta lei considera que a observância do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta lei como obrigações de relevância e interesse ambiental para efeito do art. 68 da Lei nº 9605/1998.

Esta lei destaca uma nova abordagem para os produtos reciclados que é a Logística reversa, que de acordo com o art. 3º pode ser definida como:

XII – Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações,

procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Normas brasileiras que auxiliam na gestão dos resíduos da construção civil

As normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para a viabilização do exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os geradores de resíduos. Após a publicação da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, viu-se a necessidade da gestão correta dos resíduos da construção civil. Para viabilizar o manejo correto e a potencialidade de uso, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou um conjunto de normas com este intuito e algumas outras que servem como auxiliar neste processo de gestão, conforme o resumo cronologicamente organizado na Tabela 3.

Tabela 3: Resumo do conjunto de normas da ABNT que auxiliam na gestão dos Resíduos da Construção Civil

NORMAS	EMENTA	FINALIDADE
NBR 12235/92	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.	Armazenamento
NBR 13207/94	Gesso para construção civil.	Armazenamento / Destinação
NBR 10004/04	Resíduos sólidos – Classificação.	Classificação
NBR 15112/04	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos técnicos para destinação final
NBR 15113/04	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos técnicos para destinação final
NBR 15114/04	Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos técnicos para destinação final
NBR 15115/04	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.	Procedimentos para utilização de resíduos reciclados
NBR 15116/04	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.	Requisitos para utilização de resíduos reciclados

Fonte: Autores com base nas referidas normas técnicas.

Além da divisão empregada pela Resolução nº 307/2002 do CONAMA para os resíduos da construção civil, os mesmos também são classificados pela NBR 10004/2004 que separa os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. A Tabela 4 faz uma relação entre a classificação dos resíduos da construção de acordo com a resolução CONAMA 307/02 e de acordo com a NBR 10004/04.

De acordo com esta norma, os resíduos são classificados como:

- ✓ Classe I (Perigosos): resíduos que apresentam periculosidade (riscos à saúde pública e ao meio ambiente), inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- ✓ Classe IIA (Não-perigosos e não-inertes): resíduos que não se enquadram na Classe I nem na Classe II B. Podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- ✓ Classe IIB (Não perigosos e inertes): resíduos que quando submetidos a ensaios de solubilização da NBR 10006 não apresentam teores solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

Tabela 4: Classificação dos resíduos segundo a Resolução. CONAMA 307/2002 e NBR 10004/2004.

RESÍDUOS	307/2002	NBR 10004/04
Alvenaria	A	II-B
Argamassa	A	II-B
Aço-Alumínio-Cobre	B	II-B
Cerâmicos	A	II-B
Concreto	A	II-B
Gesso	C	II-A
Isopor	B/C	II-A
Madeira tratada	B	I
Madeira não tratada	B	II-A
Materiais asfálticos	C/D	I

Material de pintura	C/D	I e II-A
Papel e papelão	B	II-A
Plástico	B	II-A
Polietileno	C	II-A
Poliuretano	C	II-A
PVC	B	II-B
Solo não contaminado	A	II-B
Vidro	B	II-B

Fonte: Autores com base na NBR 10004/04 e Resolução CONAMA nº 307/02.

A NBR 12235/1992 fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. É aplicada ao armazenamento de todos e quaisquer resíduos perigosos Classe I, conforme definido na NBR 10004. O armazenamento das demais classes, Classe IIA – Não-inertes e Classe IIB – Inertes, é objeto de outra Norma.

O gesso não é um resíduo considerado perigoso, porém, necessita de armazenamento e destinação final adequada, e para isso, o Brasil possui a NBR 13207/1994 que fixa as condições exigíveis para o recebimento do gesso a ser utilizado em fundição e revestimento, define as tipologias do gesso, condições da embalagem e do armazenamento, exigências físicas, químicas e mecânicas do gesso para a construção civil.

A responsabilidade pela geração, destinação, fiscalização e controle institucional sobre os geradores e transportadores de resíduos está relacionado à possibilidade da triagem e valorização dos resíduos que, por sua vez, será viável na medida em que haja especificação técnica para o uso de agregados reciclados pela atividade da construção.

Atualmente o Brasil possui um conjunto de normas técnicas específicas que auxiliam na gestão adequada dos Resíduos da Construção Civil desde a construção das instalações físicas até a utilização dos produtos beneficiados, são elas:

- ABNT NBR 15115/2004: Esta norma descreve os procedimentos para utilização de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil para a execução de camadas de pavimentação.
- ABNT NBR 15116/2004: Esta norma demonstra os requisitos técnicos para utilização de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

- ABNT NBR 15112/2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Possibilitam o recebimento dos resíduos para posterior triagem e valorização. Têm importante papel na logística da destinação dos resíduos e poderão, se licenciados para esta finalidade, processar resíduos para valorização e aproveitamento.
- ABNT NBR 15113/2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação – solução adequada para disposição dos resíduos classe A, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307, considerando critérios para armazenamento dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior.
- ABNT NBR 15114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR – possibilitam a transformação dos resíduos da construção, classe A, em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção. O exercício das responsabilidades pelo conjunto de agentes envolvidos na geração, destinação, fiscalização e controle institucional sobre os geradores e transportadores de resíduos está relacionado à possibilidade da triagem e valorização dos resíduos que, por sua vez, será viável na medida em que haja especificação técnica para o uso de agregados reciclados pela atividade da construção.

Os resíduos da construção civil no Brasil

Segundo John (2000) a construção civil é o setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades. Essa cadeia produtiva é uma das maiores da economia e, conseqüentemente, possui enorme impacto ambiental. Nesse cenário, dentre as indústrias que degradam o meio ambiente, seja ele urbano ou natural, a indústria da construção civil destaca-se por ser responsável por números entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (SANTOS, 2007).

Um estudo realizado por Ângulo (2005) estimou no Brasil um montante de 68,5 milhões de resíduos da construção civil produzidos por ano. Considerando as atividades da construção civil, reformas, ampliações e demolições e sua conseqüente destinação final, quando não realizadas em conformidade com a legislação vigente, podem resultar em impactos ambientais que muitas vezes são visíveis como: a degradação de áreas de preservação permanente, assoreamento de córregos e rios, obstrução de vias e logradouros públicos, proliferação de vetores, entre outros, que tantos malefícios causam à população e ao meio ambiente.

De acordo com Hendges (2010), 63,6% dos municípios brasileiros encaminham seus resíduos sólidos para lixões, 18,4% para aterros controlados, 13,8% para aterros sanitários e 4,2% utilizam queima controlada e mecanismos de triagem e reciclagem, conforme Figura 1.



Figura 1: Percentual da destinação dada aos resíduos sólidos no Brasil.

Fonte: Dados obtidos de Hendges (2010).

A gestão dos resíduos sólidos pode ser considerada um dos grandes desafios da sustentabilidade e do desenvolvimento a nível mundial, por exemplo, os EUA descartam mais de 217 milhões de toneladas anuais de resíduos sólidos (594.520 mil toneladas/dia); no Brasil são 87,6 milhões de toneladas/ano ou 240 mil toneladas/dia.

A literatura mostra que ao longo das últimas décadas várias pesquisas sobre a mensuração dos resíduos gerados na produção de edificações foram realizadas no país por diversos autores (PINTO, 1999; PICCHI, 1993; SOBELMAN, 1993; SANTOS, 1995; BOGADO, 1998) e a maioria dos estudos comprovam que boa parte dos municípios brasileiros tem dificuldades de gerenciar seus resíduos, principalmente pela falta de recursos e pouca capacidade técnica na gestão de seus serviços de limpeza pública, coleta seletiva, organização e tratamento adequados.

Nunes et al. (2004) apresentaram um trabalho cujo objetivo foi realizar um diagnóstico de alguns municípios brasileiros segundo os seguintes aspectos:

- Situação da implantação da gestão sustentável dos Resíduos da Construção Civil (RCC);
- Centrais de reciclagem de RCC: Informações sobre os produtos escoados; e
- Centrais de reciclagem de RCC: Informações sobre as operações.

O trabalho desenvolvido por Nunes et al. (2004) utilizou como base as diretrizes básicas da gestão sustentável dos RCC descritas por Pinto (1999), que são:

- (1) facilitação total da disposição dos RCC;
- (2) a diferenciação integral dos resíduos sólidos captados e;
- (3) alteração da destinação dos resíduos captados, através da reciclagem.

As Tabelas 5 e 6 apresentam um resumo da situação e a destinação dada aos Resíduos da Construção Civil (RCC) em alguns municípios brasileiros, respectivamente.

Tabela 5: Os Resíduos da Construção Civil (RCC) em alguns municípios.

Municípios	Forma de Gestão dos RCC em alguns municípios brasileiros			
	A disposição dos RCC's é facilitada?	Segregação	Central de Reciclagem de RCC	A Central de reciclagem estava em operação?
Rio de Janeiro/RJ	Parcialmente	Parcial	Não	-
Salvador/BA	Sim	Sim	Não	-
São Paulo/SP	Parcialmente	Sim	Sim	Não
Ribeirão Preto/SP	Não	Não	Sim	Não
Guarulhos/SP	Parcialmente	Sim	Sim	Sim
Belo Horizonte/MG	Sim	Sim	Sim	Sim
Londrina/PR	Não	Não	Sim	Não
Brasília/DF	Sem Informação	Sem Informação	Sim	Uma central em operação e outra parada.

Fonte: Adaptado de NUNES; MAHLER; VALLE (2004).

Tabela 6: Resíduos da Construção Civil Reciclados: quantidade, clientes e utilizações.

Municípios	Produtos Reciclados	Quantidade Escoada	Principais Clientes	Principais Utilizações
Rio de Janeiro/RJ	-	-	-	-
Salvador/BA	-	-	-	-
São Paulo/SP	Brita Corrida	230 t/dia	Prefeitura	Regularização de vias municipais e pavimentação de calçadas.

Ribeirão Preto/SP	Brita Corrida	80 t/dia	Prefeitura	Regularização de estradas municipais e ruas.
Guarulhos/SP	Brita Corrida	Sem informação	Prefeitura e a PROGUARU	Pavimentação e correção de ruas sem asfalto.
Belo Horizonte/MG	Brita corrida e artefatos de concreto	222 t/dia	Prefeitura e empresas da construção civil	Base e sub-base, conformações em obras de saneamento e pequena parcela de artefatos de concreto não estrutural.
Londrina/PR	Areia, brita 1 e 3 e pedrisco	1.500 blocos/dia	Prefeitura	Confecção de artefatos de concreto não estruturado (tijolos, pré-fabricados e tubos de concreto)
Brasília/DF	Brita corrida	100 t/dia	Sem informação	Regularização de vias do Aterro do Jóquei.

Fonte: Adaptado de NUNES; MAHLER; VALLE (2004).

A Lei nº 12.305/2010 visa incentivar os agentes envolvidos na gestão a se envolverem mais na questão da destinação dos resíduos, destacando a necessidade de atenção que os municípios deverão ter nesta atividade, sendo indispensáveis departamentos e secretarias capacitadas, com recursos humanos, logística, equipamentos e financiamento adequados, integradas com o conjunto de serviços municipais e com as atividades econômicas desenvolvidas em suas áreas de ação.

O conceito de desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental exigem que o combate comece no momento em que os resíduos são gerados e não no final do processo (VITERBO JR., 1998). De acordo com Pinto (1999) no Japão a Lei de Limpeza e Tratamento de Resíduos existe desde 1960, e absorveu em suas revisões de 1985 e 1991 as novas requisições, definindo como seus objetivos gerais a redução dos resíduos, a garantia da saúde pública pela disposição apropriada e a preservação de recursos naturais pela reciclagem.

Dados publicados pelo ministério de desenvolvimento, indústria e comércio exterior brasileiro em parceria com a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) no ano de 2010, apresenta o Japão como um exemplo positivo na redução da geração de resíduos. Pois, os japoneses utilizam para a Gestão dos

Resíduos Industriais (GRI) o processo off-site, chamado de “GRI Off Site”, cujo o princípio básico é reduzir a disposição final devido os altos custos da coleta e destinação. Para atingir este objetivo eles criaram um centro de reciclagem e disposição final com uma diversidade de alternativas. Segundo este estudo o fluxo de resíduos industriais no Japão é planejado de tal forma que se reduza ao máximo o total da disposição final, conforme mostra a Figura 2.

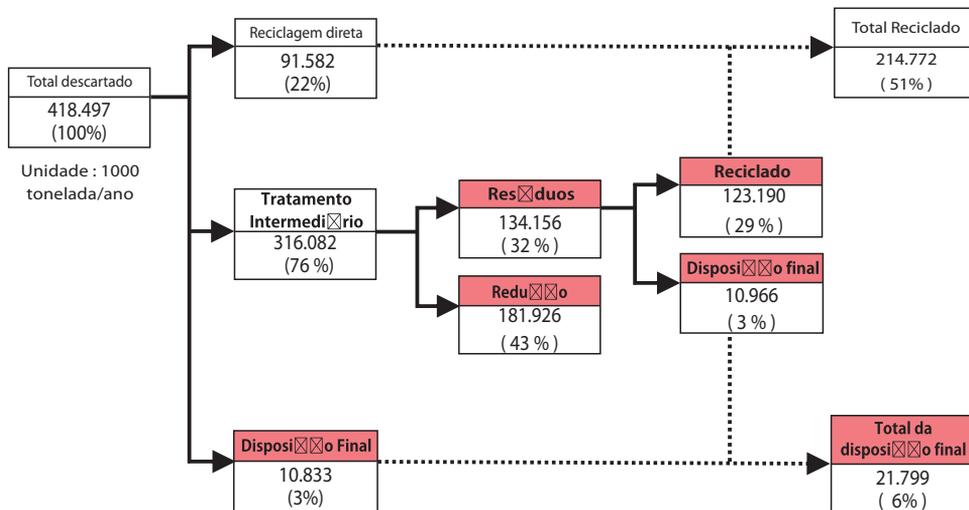


Figura 2: Fluxograma de movimentação dos resíduos industriais no Japão.

Fonte: SUFRAMA (2010).

Considerações finais

Apesar de haver legislação específica e normas auxiliares, como mostrado ao longo deste trabalho, os problemas relacionados à gestão dos resíduos da construção civil ainda são latentes nos municípios brasileiros, poucos foram os que conseguiram implementar as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002. Por isso, as iniciativas existentes devem ser divulgadas aos demais gestores para que a discussão seja ampliada e para que outros projetos sejam desenvolvidos.

Um dos principais motivos para a falta de gestão dentro das especificações legislativas está vinculada diversidade dos atores envolvidos com a questão (gestores, geradores, transportadores, catadores, comunidade) que é um desafio para o gerenciamento, pois faz aflorar uma série de conflitos que precisam ser bem administrados com um objetivo único: a destinação correta dos resíduos. Outra questão de destaque é a dimensão territorial do Brasil com realidades distintas e problemas diferenciados de acordo com o desenvolvimento econômico das regiões e municípios, sendo indispensável a elaboração de planos regionais e municipais integrados de gestão dos

resíduos sólidos, inclusive como condição básica para acesso aos recursos disponibilizados pela União e Estados ou por estes gerenciados e/ou financiados.

Tal problemática requer, em primeira instância, que haja ações do Poder Público Local visando à intensificação da fiscalização, a aplicação da lei local vigente, sanções aos infratores e programas visando à conscientização ambiental de todos os envolvidos no processo de geração e destinação dos resíduos de construção civil, com o intuito de reduzir as deposições irregulares de entulhos e evitar os impactos negativos. A participação, informação e controle social também são grandes contribuições que os municípios poderão realizar, organizando os cidadãos para a responsabilidade compartilhada e incentivando a inserção econômica e produtiva dos trabalhadores cooperativados, dinamizando as economias locais através da geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos municípios.

Notas

* Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz. Atualmente é docente do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FTC) de Itabuna, Bahia, na área de engenharia estrutura. E-mail: sscunha.eng@hotmail.com

** Doutor em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Université Paris VII. Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, coordenador do LAPOS, Laboratório de Polímeros e Sistemas e atuante na Pós-Graduação. E-mail: celso@uesc.br

*** PhD em Sociologia pela University of Wisconsin-Madison, UW-Madison, Estados Unidos. Atualmente é professor pleno da Universidade Estadual de Santa Cruz. E-mail: salvador@uesc.br

**** Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Atualmente é assessor chefe da Assessoria de Planejamento (ASPLAN) da Universidade Estadual de Santa Cruz professor assistente. E-mail: notlim@gmail.com

Referências

ÂNGULO, Sérgio Cirelli. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. Dissertação (Mestrado) 2000, 155p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos**

perigosos. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 13207: Gesso para construção civil.** Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR ISO 14040: Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida.** Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos Áreas de transbordo e triagem Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes Aterros Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.** Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2004.

BOGADO, Jorge González Maya. **Aumento da produtividade e diminuição de desperdícios na construção civil: um estudo de caso – Paraguai.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 307**, 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 17 de julho de 2002.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, 19 de Dezembro de 1997.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 275**, 29 de Outubro de 2001.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 313**, 25 de Abril de 2002.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 348**, 16 de Agosto de 2004.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. **Lei nº. 6.938**, 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília. Presidência da República Subchefia para Assuntos

Jurídicos.

_____. **Lei nº 9605**, 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 12305**, 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BORGES, Alexandre Walmott; MELLO, Giovanna Cunha; OLIVEIRA, Mário Ângelo. Mecanismos garantidores do direito fundamental ao ambiente na Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise dos Princípios do poluidor-pagador e do protetor-recebedor. Artigo técnico. **Revista Veredas do Direito**, v. 7, nº 13/14, p. 191-212, janeiro/dezembro de 2010.

HENDGES, Antônio Silvío. Os municípios e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010. Artigo. **Portal EcoDebate**. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br>>. Acesso em: 26 mar.2012.

JOHN, Vanderley. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 10 ed. São Paulo: 2002.

NASCIMENTO, Luiz Fernando; CUNHA LEMOS, Angela Da; MELLO, Maria Celina Abreu. **Gestão Socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NUNES, Kátia Regina; MAHLER, Cláudio Fernando; VALLE, Rogério Aragão **Diagnósticos das gestões municipais de resíduos sólidos da construção**. In: 23º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental. Campo Grande, 2004. 1 CD-ROM.

PICCHI, Flávio Augusto. **Sistema de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PINTO, Tarcísio Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese de Doutorado. São Paulo, SP: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

SANTOS, Aguinaldo. **Método de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do

Sul, 1995.

SOIBELMAN, Lucio. **As perdas de materiais na construção de edifícios: sua incidência e controle.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 1993.

SUFRAMA, Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Gestão off-site de resíduos industriais no Japão.** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2010.

VITERBO JÚNIOR, Ênio. **Sistema integrado de gestão ambiental: como integrar a ISO 14000 a partir da ISO 9000, dentro de um ambiente de GQT.** São Paulo: Aquariana, 1998.

UNB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Desenvolvimento sustentável.** Artigo técnico, 2008.

Recebido em: março de 2012.
Aprovado em: agosto de 2012.