

**1**

**Série de Publicações  
Temáticas do CREA-PR**

# **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**

**Rosimeire Suzuki Lima  
Ruy Reynaldo Rosa Lima**

**Guia para Elaboração  
de Projeto de Gerenciamento  
de Resíduos da  
Construção Civil**



**Rosimeire Suzuki Lima  
Ruy Reynaldo Rosa Lima**

## OS AUTORES

### ROSIMEIRE SUZUKI LIMA

Arquiteta e Urbanista formada pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Especialista em Direito e Gestão Ambiental pela CESUSC

Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento pela Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Doutoranda em Saúde Pública (FSP/USP)

*e-mail:* rosi\_lima9@yahoo.com.br

Atua como arquiteta no Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL da Prefeitura Municipal de Londrina.

#### **Autora dos livros:**

- Resíduos Sólidos Domiciliares – Um programa de coleta seletiva com inclusão social – Ministério das Cidades (2007)
- Gestão de Resíduos Sólidos – Editora Pierson Prentice Hall (2009)

### RUY REYNALDO ROSA LIMA

Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia da Fundação Educacional de Barretos/USP – SP (1976).

Professor do Centro de Tecnologia e Urbanismo – CTU/UEL (1983-1997)

Professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFIL (1985-1991)

Secretário Municipal de Obras de Londrina/PR (1993-1994)

Diretor Técnico da Cia. de Habitação de Londrina – COHAB/LD (1994-1996)

Atua na elaboração de: Estudo de Impacto de Vizinhança – E.I.V.

Relatório de Impacto Ambiental e Urbano – RIAU

Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

*e-mail:* ruy\_reynaldo@hotmail.com

#### **Ficha Técnica**

Ilustração: Roger Cartoon

Diagramação: Cesar Stati

Uma publicação do CREA-PR

comunicacao@crea-pr.org.br

#### **Uma publicação**



#### **Apoio**



O conteúdo é de responsabilidade dos autores.

## Apresentação

No Brasil onde 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem e levando ainda em conta a sua contínua geração, a reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (RCC) é de fundamental importância ambiental e financeira no sentido de que os referidos resíduos retornem para a obra em substituição a novas matérias-primas que seriam extraídas do meio ambiente. Trata-se de uma atividade que deve ser prioritariamente realizada no próprio canteiro, mas que pode também se executar fora do mesmo.

O ideal seria se a reutilização e reciclagem dos resíduos na obra fossem prática constante e incorporada ao dia-a-dia das construtoras como parte integrante do planejamento e execução das obras. Porém, no Brasil essa prática ainda é vista como uma sobrecarga de trabalho e até mesmo como empecilho para o bom andamento dos serviços e seus prazos.

Por outro lado, a utilização de agregados produzidos a partir de reciclagem ainda é considerada como fator negativo à qualidade técnica dos serviços o que evidencia a baixa mobilidade da indústria da construção civil principalmente no que se refere à pesquisa e aceitação de novas tecnologias que aparentemente não se traduzem em grandes vantagens financeiras embora o seja do ponto de vista ambiental.

Apesar dos primeiros registros de experiências de reciclagem de RCC no Brasil datarem de 1997, até hoje são incipientes os trabalhos nesse sentido no setor da construção civil, fundamentalmente no que se refere à possibilidade de reciclagem realizada dentro do canteiro de obra, donde se conclui que a questão ambiental, por si só, não é exemplo motivador para a incorporação dessas experiências no cotidiano das construções.

A verdade é que esse assunto parece estar despertando maiores interesses na academia que na prática das obras, o que não deveria ser dessa forma uma vez que o gerenciamento de RCC dentro do canteiro de obras na verdade apresenta inúmeras vantagens para as empresas como a redução do volume de resíduos a descartar, a redução do consumo de materiais extraídos diretamente da natureza – como a areia e a brita –, redução dos acidentes de trabalho, com obras mais limpas e organizadas, redução do número de caçambas retiradas da obra, melhoria na produtividade, não responsabilidade por passivos ambientais, atendimento aos requisitos ambientais em programas como PBQP-H, Quali-Hab e ISO 14.000 e diferencial positivo na imagem da empresa junto ao público consumidor.

A presente publicação tem como objetivo subsidiar o profissional na elaboração dos projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil, estabelecendo os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados em conformidade com a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os autores

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. DESPERDÍCIO .....	11
3. A RESOLUÇÃO 307/2002 DO CONAMA .....	13
4. PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – PMG/RCC .....	19
5. PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – PG/RCC .....	21
5.1 Fase de Planejamento .....	22
5.2 Caracterização .....	22
5.3 Triagem ou Sgregação .....	24
5.4 Acondicionamento .....	25
5.4.1 Acondicionamento inicial .....	25
5.4.2 Acondicionamento final .....	27
5.5 Transporte Interno dos RCC .....	28
5.6 Reutilização e Reciclagem na Obra .....	28
5.6.1 Reciclagem dentro da própria Obra.....	35
5.6.2 Reciclagem fora do canteiro de obras.....	35
5.7 Remoção dos Resíduos do Canteiro de Obras – Transporte Externo .....	39
5.8 Destinação dos Resíduos .....	39
6. SUGESTÃO DE ROTEIRO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	41
6.1 Informações Gerais .....	42
6.2 Etapas do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	42
6.3 Comunicação e Educação Sócioambiental .....	44
6.4 Cronograma de implantação do Projeto de Gerenciamento de RCC .....	44
7. NORMAS TÉCNICAS REFERENTES AOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	45
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXO .....	49

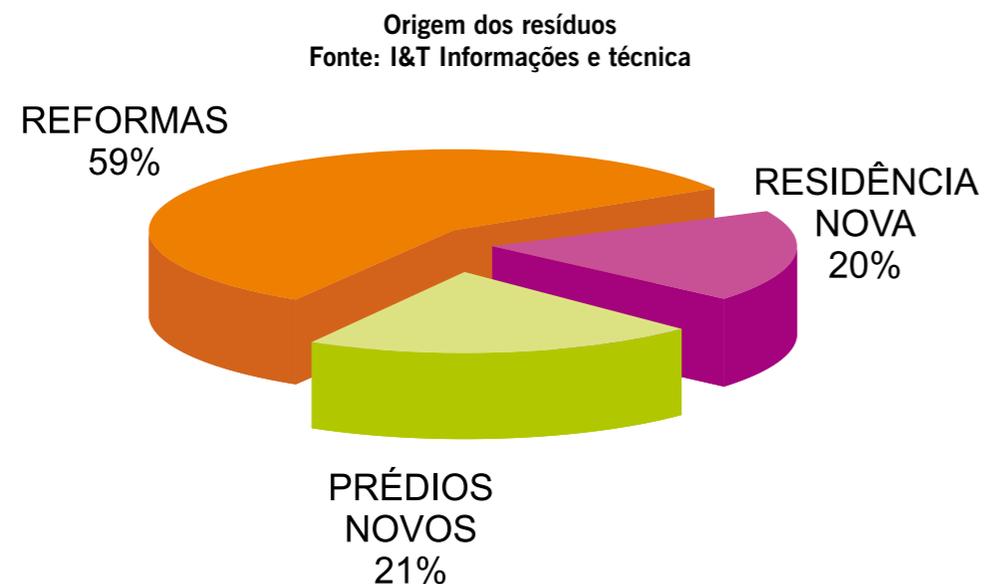
# 1 INTRODUÇÃO

A geração dos Resíduos da Construção Civil – RCC se deve, em grande parte, às perdas de materiais de construção nas obras através do desperdício durante o seu processo de execução, assim como pelos restos de materiais que são perdidos por danos no recebimento, transporte e armazenamento.

Dentre os inúmeros fatores que contribuem para a geração dos RCC estão os problemas relacionados ao projeto, seja pela falta de definições e/ou detalhamentos satisfatórios, falta de precisão nos memoriais descritivos, baixa qualidade dos materiais adotados, baixa qualificação da mão-de-obra, o manejo, transporte ou armazenamento inadequado dos materiais, a falta ou ineficiência dos mecanismos de controle durante a execução da obra, ao tipo de técnica escolhida para a construção ou demolição, aos tipos de materiais que existem na região da obra e finalmente à falta de processos de reutilização e reciclagem no canteiro.

Além das construções, as reformas, ampliações e demolições são outras atividades altamente geradoras de RCC.

Na figura seguinte, podemos verificar os valores percentuais da origem dos RCC e percebe-se que os valores referentes às reformas representam mais que a metade do total dos RCC gerados.



A autoconstrução e as pequenas reformas feitas com a contratação de pequenos empreiteiros são responsáveis por parte dos RCC e, embora gerem pequenos volumes, na maior parte dos casos são transportados de forma inadequada e descartados em locais impróprios, trazendo desconforto à população do entorno, uma vez que junto com os RCC também são descartados pneus, móveis, resíduos domésticos, animais mortos etc.



**Transportador de pequenos volumes**

## 2 DESPERDÍCIO

Na construção civil, em cada uma das etapas de uma obra acontecem perdas e desperdícios de materiais, gerando RCC tanto na sua concepção quanto na execução e posterior utilização.

Na fase de concepção é corriqueiro acontecerem diferenças entre as quantidades previstas e as realmente utilizadas na obra.

Na execução a geração de RCC ocorre de duas formas distintas, existindo aqueles que são descartados e saem das obras, denominados entulho, e os desperdícios que terminam incorporados à obra, como por exemplo, a sobre-espessura de emboço. Existem estudos que afirmam ser de 50% a taxa de ocorrência de cada um deles.

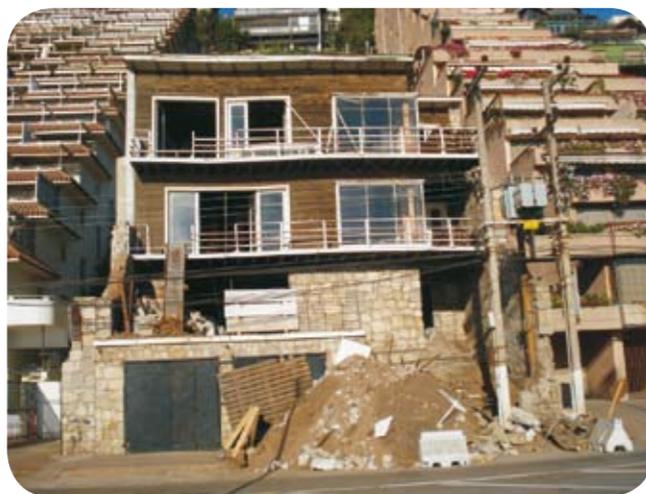
A tabela 1 apresenta taxas de desperdício de materiais na qual aparecem diferenças consideráveis entre os valores de mínimo e máximo, diferenças estas devidas às variações entre metodologias de projeto, execução e controle de qualidade das obras.

TABELA 1 – TAXAS DE DESPERDÍCIO DE MATERIAIS

Materiais	Taxa de Desperdício (%)		
	Média	Mínimo	Máximo
Concreto usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Revestimento têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: ESPINELLI, 2005

Na construção civil, a redução das perdas e desperdícios passou a ser importante fator para a sobrevivência das construtoras e para a adequação ao mercado, porém a necessidade de minimizar a geração dos RCC, não resulta apenas da questão econômica, pois se trata fundamentalmente de uma ação importante para a preservação ambiental.



Entulho depositado na calçada

## 3 A RESOLUÇÃO 307/2002 DO CONAMA

A Resolução 307/2002 estabeleceu e determinou a execução de um PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RCC, cabendo aos Municípios e Distrito Federal, buscar soluções para o gerenciamento dos pequenos volumes de resíduos, bem como com o disciplinamento da ação dos agentes envolvidos com os grandes volumes. Este plano deverá contemplar o PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RCC – PMG/RCC e os PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RCC – PG/RCC.

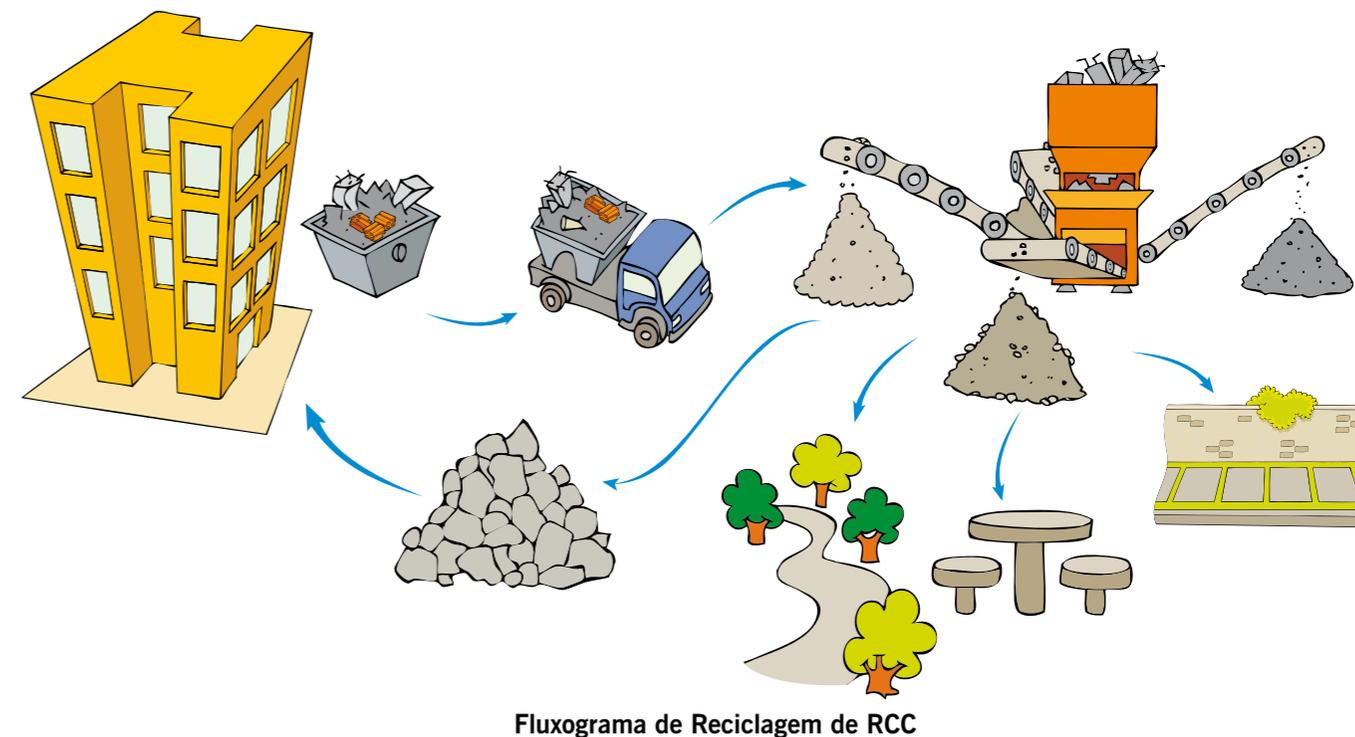
No primeiro caso, a elaboração, implementação e coordenação ficou por conta dos Municípios e do Distrito Federal com prazo máximo de 12 meses para a elaboração (prazo esse que expirou em janeiro/2004) e 18 meses para a implementação (prazo esgotado em julho/2004).

No segundo caso, os PG/RCC devem ser elaborados pelos grandes geradores no prazo máximo de 24 meses

(que se esgotou em janeiro/2005), e devem contemplar a caracterização dos resíduos, triagem, acondicionamento, transporte e destinação. Vale colocar que cada Município é responsável pela definição de quem é pequeno gerador, conforme seus próprios critérios de classificação.



Além disso, a resolução determinou um prazo de 18 meses (até julho/2004) para que os Municípios e o Distrito Federal pudessem dispor os RCC em aterros de resíduos domiciliares, em área de bota-fora. O art. 4º da Resolução diz também que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e secundariamente a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.



A composição dos RCC depende das características específicas de cada cidade ou região tais como geologia, morfologia, disponibilidade dos materiais de construção, desenvolvimento tecnológico etc., sendo que existe uma grande heterogeneidade nos resíduos que são gerados em uma obra e, para efeito de seu gerenciamento, a Resolução 307/2002 – CONAMA estabeleceu uma classificação específica para esses RCC que estão organizados na tabela 2.

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS RCC SEGUNDO A RESOLUÇÃO 307/2002 – CONAMA

Tipo de RCC	Definição	Exemplos	Destinações
<b>Classe A</b>	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	- resíduos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; - resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; - resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>Classe B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações	- Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>Classe C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	- produtos oriundos do gesso	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.
<b>Classe D</b>	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção	- tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.

O fato da Resolução 307/2002 – CONAMA não incluir os resíduos de amianto na Classe D, trouxe como consequência a publicação de um aditivo, constituído pela Resolução 348/2004 que inclui o amianto na Classe D.

TABELA 3 – DEFINIÇÕES CONFORME RESOLUÇÃO 307/2002 – CONAMA

<b>Resíduos da construção civil</b>	São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais 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.
<b>Geradores</b>	Pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos da construção civil.
<b>Transportadores</b>	Pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
<b>Agregado reciclado</b>	Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.
<b>Gerenciamento de resíduos</b>	Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.
<b>Reutilização</b>	Processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.
<b>Reciclagem</b>	Processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.
<b>Beneficiamento</b>	Ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.
<b>Aterro de resíduos da construção civil</b>	Área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
<b>Áreas de destinação de resíduos</b>	Áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Segundo (PINTO, 2005) os princípios gerais que devem orientar a formulação dos Planos de Gerenciamento são:

- Facilitar a ação do conjunto dos agentes envolvidos;
- Disciplinar sua ação institucionalizando atividades e fluxos; e
- Incentivar sua adesão tornando vantajosos os novos procedimentos.

# 4 PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – PMG/RCC

A resolução 307/2002 incumbe os Municípios de elaborar e implantar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, resolvendo o problema dos pequenos geradores.

Segundo PINTO (2005), o Programa Municipal assume caráter de serviço público com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos decorrentes de sua própria atividade.

# 5 PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – PG/RCC

O Projeto de Gerenciamento de RCC estará a cargo dos grandes geradores e terá como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos RCC.

De acordo com a Agenda 21/1992, os 3Rs constituem os primeiros passos da hierarquia de objetivos que formam a estrutura de ação necessária para o manejo ambientalmente saudável dos resíduos, sendo:



Antes, porém, deverá haver uma etapa previamente estabelecida visando a não geração dos resíduos nas construções, conforme reza o art. 4º da Resolução 307/2002 – CONAMA.

### 5.1 FASE DE PLANEJAMENTO

É importante que a concepção do projeto arquitetônico tenha preocupações com a modulação, com o sistema construtivo a ser adotado, com o tipo dos materiais a serem empregados e com a integração entre os projetos complementares, sempre na busca da não geração de resíduos.

Outra preocupação fundamental é com o aperfeiçoamento do detalhamento dos projetos de tal maneira que não ocorram perdas por quantitativos inexatos.

A fase de levantamentos orçamentais e de compras deve ser executada com a mais rigorosa exatidão possível de tal forma a não gerar perdas de materiais devido ao excesso na compra.

Em resumo, os itens que deverão receber maior atenção na pré-obra com relação à minimização da geração de RCC são:

- Compatibilidade entre os vários projetos;
- Exatidão em relação a cotas, níveis e alturas;
- Especificação inexata ou falta de especificação de materiais e componentes;
- Falta ou detalhamento inadequado dos projetos.

### 5.2 CARACTERIZAÇÃO

A fase da caracterização dos RCC é particularmente importante no sentido de se identificar e quantificar os resíduos e desta forma planejar qualitativa e quantitativamente a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final dos mesmos.

A identificação prévia e caracterização dos resíduos a serem gerados no canteiro de obras são fundamentais no processo de reaproveitamento dos RCC, pois esse conhecimento leva a se pensar maneiras mais racionais de se reutilizar e/ou reciclar o material.

Para tanto se deve seguir a classificação oferecida na Resolução 307/2002 – CONAMA e que aparece na tabela 2.

É importante que se faça a caracterização dos RCC gerados por etapa da obra, pois essa providência proporcionará uma melhor leitura do momento de reutilização de cada classe e quantidade de resíduo.

Na tabela 4, encontra-se a identificação dos resíduos gerados por etapa de uma obra de edifício residencial. Este exemplo deveria ser seguido pelos responsáveis pelas obras de tal maneira a se obter dados estatísticos e indicadores que auxiliem no planejamento da minimização da geração dos resíduos nas construções.

**TABELA 4 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR ETAPA DE UMA OBRA**

<b>FASES DA OBRA</b>	<b>TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS</b>
<b>LIMPEZA DO TERRENO</b>	SOLOS
	ROCHAS, VEGETAÇÃO, GALHOS
<b>MONTAGEM DO CANTEIRO</b>	BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRAS
<b>FUNDAÇÕES</b>	SOLOS
	ROCHAS
<b>SUPERESTRUTURA</b>	CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRA
	SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS
<b>ALVENARIA</b>	BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA
	PAPEL, PLÁSTICO
<b>INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS</b>	BLOCOS CERÂMICOS
	PVC
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	BLOCOS CERÂMICOS
	CONDUITES, MANGUEIRA, FIO DE COBRE
<b>REBOCO INTERNO/EXTERNO</b>	ARGAMASSA
<b>REVESTIMENTOS</b>	PISOS E AZULEJOS CERÂMICOS
	PISO LÂMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO
<b>FORRO DE GESSO</b>	PLACAS DE GESSO ACARTONADO
<b>PINTURAS</b>	TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURAS
<b>COBERTURAS</b>	MADEIRAS
	CACOS DE TELHAS DE FIBROCIMENTO

Fonte: VALOTTO, 2007

### 5.3 TRIAGEM OU SEGREGAÇÃO

Segundo a resolução 307/2002 – CONAMA, a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas na tabela 2.

A segregação deverá ser feita nos locais de origem dos resíduos, logo após a sua geração. Para tanto devem ser feitas pilhas próximas a esses locais e que serão transportadas posteriormente para seu acondicionamento.

Ao fim de um dia de trabalho ou ao término de um serviço específico deverá ser realizada a segregação preferencialmente por quem realizou o serviço, com o intuito de assegurar a qualidade do resíduo (sem contaminações) potencializando sua reutilização ou reciclagem.

Essa prática contribuirá para a manutenção da limpeza da obra, evitando materiais e ferramentas espalhadas pelo canteiro o que gera contaminação entre os resíduos, desorganização, aumento de possibilidades de acidentes do trabalho além de acréscimo de desperdício de materiais e ferramentas.

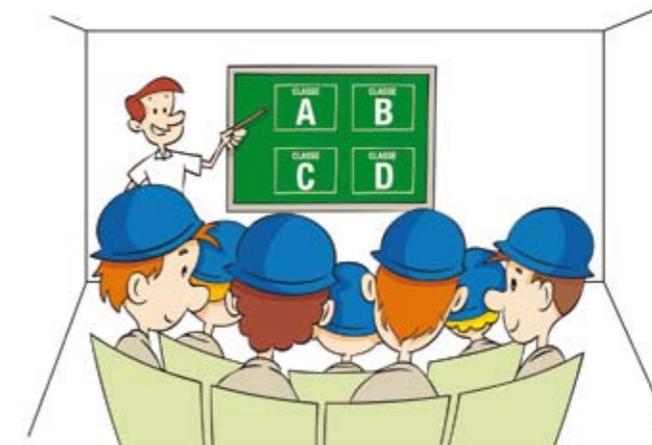


**Obra desorganizada dificulta a reutilização dos resíduos**

Uma vez segregados, os resíduos deverão ser adequadamente acondicionados, em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados numa futura utilização no canteiro de obras ou fora dele, evitando assim qualquer contaminação do resíduo por qualquer tipo de impureza que inviabilize sua reutilização.

A contaminação do resíduo compromete a sua reutilização e, em certos casos, até inviabiliza o posterior aproveitamento, dificultando o gerenciamento, ao mesmo tempo em que a segregação bem realizada assegura a qualidade do resíduo.

É importante que os funcionários sejam treinados e se tornem conhecedores da classificação dos resíduos, não só para executarem satisfatoriamente a segregação dos mesmos como também pela importância ambiental que essa tarefa representa.



Nesse processo, a comunicação visual na obra, tem importância fundamental, pois a sinalização informativa dos locais de armazenamento de cada resíduo serve para alertar e orientar as pessoas, lembrando-as sempre sobre a necessidade da separação correta de cada um dos resíduos gerados.

A prática da segregação não é uma tarefa difícil podendo ser facilmente realizada até porque a geração dos resíduos na obra acontece separadamente, em fases distintas e os mesmos são coletados e armazenados nos pavimentos temporariamente, propiciando a adoção de procedimentos adequados para a limpeza da obra.

### 5.4 ACONDICIONAMENTO

#### 5.4.1 Acondicionamento inicial

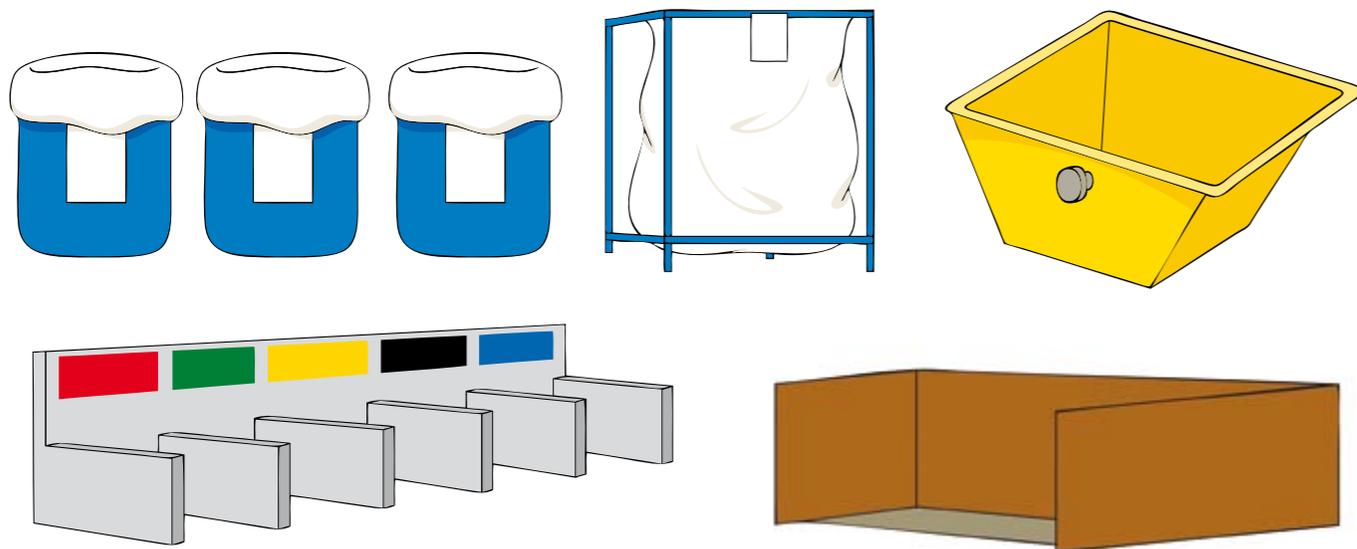
Após a segregação e ao término da tarefa ou do dia de serviço, os RCC devem ser acondicionados em recipientes estrategicamente distribuídos até que atinjam volumes tais que justifiquem seu transporte interno para o depósito final de onde sairão para a reutilização, reciclagem ou destinação definitiva.

Os dispositivos de armazenamento mais utilizados na atualidade são as bombonas, *bags*, baias e caçambas estacionárias, que deverão ser devidamente sinalizados informando o tipo de resíduo que cada um acondiciona visando a organização da obra e preservação da qualidade do RCC.

- As bombonas são recipientes plásticos, geralmente na cor azul, com capacidade de 50L que servem principalmente para depósito inicial de restos de madeira, sacaria de embalagens plásticas, aparas de

tubulações, sacos e caixas de embalagens de papelão, papéis de escritório, restos de ferro, aço, fiação, arames etc.

- As *bags* se constituem em sacos de rafia com quatro alças e com capacidade aproximada de 1m<sup>3</sup>. As *bags* geralmente são utilizadas para armazenamento de serragem, EPS (isopor), restos de uniformes, botas, tecidos, panos e trapos, plásticos, embalagens de papelão etc.
- Baias são depósitos fixos, geralmente construídos em madeira, em diversas dimensões que se adaptam às necessidades de espaço. São mais utilizadas para depósito de restos de madeira, ferro, aço, arames, EPS, serragem etc.
- As caçambas estacionárias são recipientes metálicos com capacidade de 3 a 5m<sup>3</sup> empregadas no acondicionamento final de blocos de concreto e cerâmico, argamassa, telhas cerâmicas, madeiras, placas de gesso, solo e etc.



O acondicionamento inicial deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos RCC sempre levando-se em conta o volume gerado e a boa organização do canteiro.

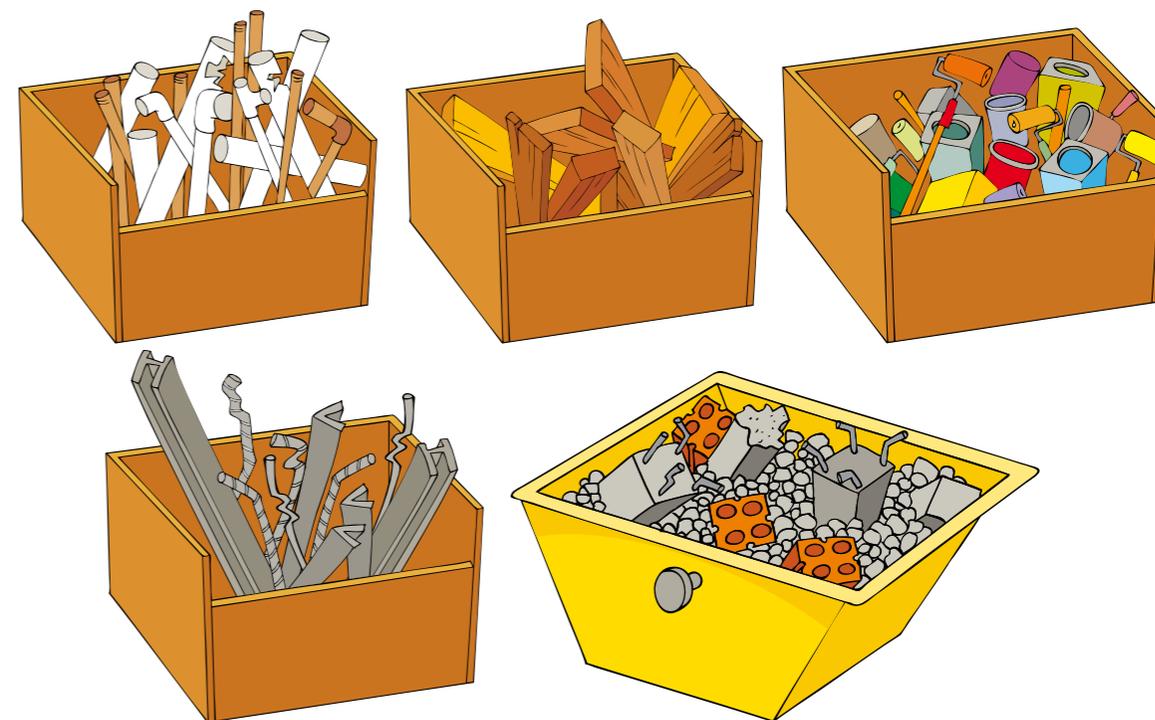
No caso das obras de pequeno porte, após gerados, os RCC deverão ser coletados, e levados diretamente para o depósito de acondicionamento final, devidamente segregados.

#### 5.4.2 Acondicionamento final

O acondicionamento final depende do tipo de resíduo, da quantidade gerada e de sua posterior destinação.

Para os resíduos que serão mandados para fora da obra a localização dos depósitos deve ser estudada de tal forma a facilitar os trabalhos de remoção pelos agentes transportadores.

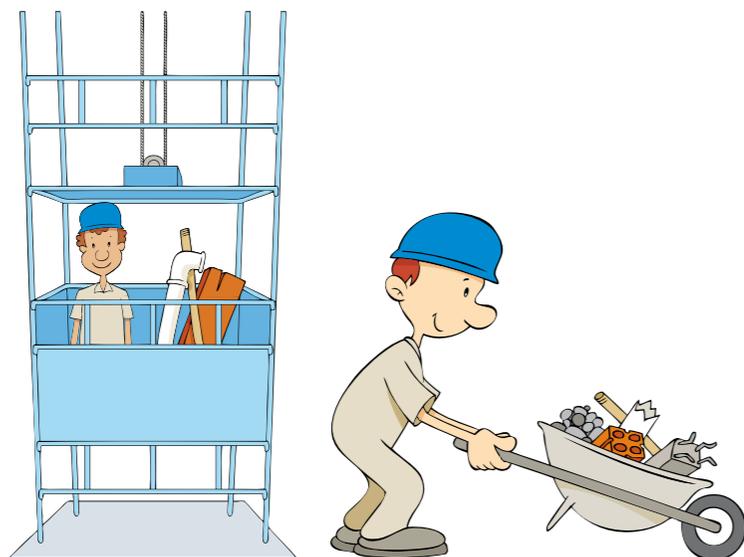
Alguns resíduos como restos de alimentos, suas embalagens, copos plásticos, papéis oriundos de instalações sanitárias, devem ser acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para a coleta pública e os resíduos de ambulatório deverão atender à legislação pertinente.



## 5.5 TRANSPORTE INTERNO DOS RCC

O transporte interno dos RCC entre o acondicionamento inicial e final geralmente é feito por carrinhos ou giricos, elevadores de carga, guias e guinchos.

O operador da grua aproveita as descidas vazias do guincho para transportar os recipientes de acondicionamento inicial dos RCC até o local do depósito final conforme sua classificação.



Em alguns casos se utiliza o elevador de carga, condutor de entulhos, carrinhos de mão, giricos e inclusive manual através de sacos, *bags* ou fardos, para o transporte interno dos RCC.

## 5.6 REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM NA OBRA

A ideia da reutilização de materiais deve nortear o planejamento da obra desde a fase da concepção do projeto, o que possibilitará, por exemplo, a adoção de escoramento e andaimes metálicos que são totalmente reaproveitáveis até o final da obra.

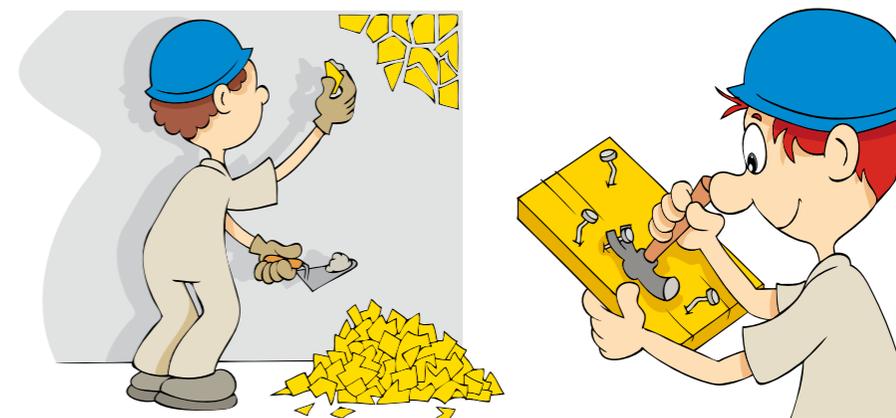
O reaproveitamento das sobras de materiais dentro do próprio canteiro segue as recomendações da Agenda 21 e é a maneira de fazer com que os materiais que seriam descartados com um determinado custo financeiro

e ambiental retornem em forma de materiais novos e sejam re-inseridos na construção evitando a retirada de novas matérias-primas do meio ambiente.



Para se cumprir esse objetivo, deve-se atentar para as recomendações das normas regulamentadoras e observar seus procedimentos para que os materiais estejam enquadrados no padrão de qualidade por elas exigidos para a reutilização.

Para tanto, as empresas podem lançar mão de parcerias com laboratórios de ensaios tecnológicos ou Instituições de Ensino para a realização de análises, ensaios e determinações dos traços que serão empregados na reutilização dos RCC.



A tabela 5 apresenta os tipos de resíduos possivelmente gerados segundo as fases das obras e seu reaproveitamento.

**Tabela 5 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS POR ETAPAS DA OBRA E POSSÍVEL REAPROVEITAMENTO**

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
LIMPEZA DO TERRENO	SOLOS	REATERROS	ATERROS
	ROCHAS, VEGETAÇÃO, GALHOS	-	-
MONTAGEM DO CANTEIRO	BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA).	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	MADEIRAS	FORMAS/ESCORAS/ TRAVAMENTOS (GRAVATAS)	LENHA
FUNDAÇÕES	SOLOS	REATERROS	ATERROS
	ROCHAS	JARDINAGEM, MUROS DE ARRIMO	-
SUPERESTRUTURA	CONCRETO (AREIA; BRITA)	BASE DE PISO; ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	MADEIRA	CERCAS; PORTÕES	LENHA
	SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS	REFORÇO PARA CONTRAPISOS	RECICLAGEM
ALVENARIA	BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS, ARGAMASSAS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PAPEL, PLÁSTICO	-	RECICLAGEM
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	BLOCOS CERÂMICOS	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PVC; PPR	-	RECICLAGEM
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	BLOCOS CERÂMICOS	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	CONDUITES, MANGUEIRA, FIO DE COBRE	-	RECICLAGEM
REBOCO INTERNO/EXTERNO	ARGAMASSA	ARGAMASSA	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
REVESTIMENTOS	PISOS E AZULEJOS CERÂMICOS	-	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PISO LAMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO	-	RECICLAGEM
FORRO DE GESSO	PLACAS DE GESSO ACARTONADO	READEQUAÇÃO EM ÁREAS COMUNS	-
PINTURAS	TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURA	-	RECICLAGEM
COBERTURAS	MADEIRAS	-	LENHA
	CACOS DE TELHAS DE FIBROCIMENTO	-	-

Fonte: VALOTTO, 2007, adaptado LIMA (2009)

Outros exemplos de aplicação acontecem na confecção de *pavers* para pisos, utilização de resíduos de alvenaria, concretos e argamassas em bases para pisos de concreto sem função estrutural e a confecção de blocos de concreto utilizando agregados reciclados de blocos cerâmicos, concreto ou caco de cerâmica. As fotos a seguir são do sistema de gerenciamento de RCC da cidade de São José do Rio Preto/SP.



**Confecção de caixas de gordura com agregados reciclados**



Confecção de *pavers* com agregados reciclados



Confecção de mobiliário urbano com agregados reciclados



**Confecção de blocos com agregados reciclados**

Os materiais inservíveis para a reutilização direta, mas passíveis de reciclagem se dividem entre os que são reciclados dentro das obras e aqueles que se destinam a reciclagem fora do canteiro.

### **5.6.1 Reciclagem dentro da própria obra**

No Brasil onde 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem e levando ainda em conta a sua contínua geração, a reciclagem dos RCC é de fundamental importância ambiental e financeira no sentido de que os referidos resíduos retornem para a obra em substituição a novas matérias-primas extraídas do meio ambiente. Trata-se de uma atividade que deve ser prioritariamente realizada no próprio canteiro, mas que pode também se executar fora da obra.

O ideal seria se a reutilização e reciclagem na obra dos RCC fossem prática constante e incorporada ao dia-a-dia das construtoras como parte integrante do planejamento e execução das obras. Porém, no Brasil essa prática ainda é vista como uma sobrecarga de trabalho e até mesmo como empecilho para o bom andamento dos serviços e seus prazos.

Por outro lado, a utilização de agregados produzidos a partir de reciclagem ainda é considerada como fator negativo à qualidade técnica dos serviços o que evidencia a baixa mobilidade da indústria da construção civil principalmente no que se refere à pesquisa e aceitação de novas tecnologias que aparentemente não se traduzem em grandes vantagens financeiras embora o seja do ponto de vista ambiental.

Embora os primeiros registros de experiências de reciclagem de RCC no Brasil datem de 1997, até hoje são incipientes os trabalhos nesse sentido no setor da construção civil, fundamentalmente no que se refere à possibilidade de reciclagem realizada dentro do canteiro de obra, donde se conclui que a questão ambiental, por si só, não é exemplo motivador para a incorporação dessas experiências no cotidiano das construções.

A verdade é que esse assunto parece estar despertando maiores interesses na Academia que na prática das obras, o que não deveria ser dessa forma uma vez que o gerenciamento de RCC dentro do canteiro de obras na verdade apresenta inúmeras vantagens para as empresas como a redução do volume de resíduos a descartar, a redução do consumo de matérias extraídas diretamente da natureza – como a areia e a brita –, redução dos acidentes de trabalho, com obras mais limpas e organizadas, redução do número de caçambas retiradas da obra, melhoria na produtividade, não responsabilidade por passivos ambientais, atendimento aos requisitos ambientais em programas como PBQP-H, Quali-Hab e ISO 14.000 e diferencial positivo na imagem da empresa junto ao público consumidor.

### **5.6.2 Reciclagem fora do canteiro de obras**

A reciclagem fora do canteiro de obras acontece em Centrais de Reciclagem de RCC, de acordo com o IBGE (2000), apenas doze dos 5.507 Municípios brasileiros (0,2%) possuíam Centrais de Reciclagem de RCC em operação.



**Usina de Reciclagem – São José do Rio Preto/SP**



**Usina de Reciclagem – Belo Horizonte/MG**



Usina de Reciclagem – Londrina/PR

## 5.7 REMOÇÃO DOS RESÍDUOS DO CANTEIRO – TRANSPORTE EXTERNO

A coleta e remoção dos resíduos do canteiro de obras devem ser controlados através do preenchimento de uma ficha contendo dados do gerador, tipo e quantidade de resíduos, dados do transportador e dados do local de destinação final dos resíduos.

O gerador deve guardar uma via deste documento assinado pelo transportador e destinatário dos resíduos, pois será sua garantia de que destinou adequadamente seus resíduos. Este controle servirá também para a sistematização das informações da geração de resíduos da sua obra.

É importante contratar empresas licenciadas para a realização do transporte, bem como para a destinação dos resíduos. Os principais tipos de veículos utilizados para a remoção dos RCC são caminhões com equipamento poliguindaste ou caminhões com caçamba basculante que deverão sempre ser cobertos com lona, para evitar o derramamento em vias públicas.

## 5.8 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

A destinação dos RCC deve ser feita de acordo com o tipo de resíduo. Os RCC classe A deverão ser encaminhados para áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem ou aterros da construção civil. Já os resíduos classe B podem ser comercializados com empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam esses resíduos ou até mesmo serem usados como combustível para fornos e caldeiras. Para os resíduos das categorias C e D, deverá acontecer o envolvimento dos fornecedores para que se configure a co-responsabilidade na destinação dos mesmos.

**TABELA 6 – ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO PARA OS DIVERSOS TIPOS DE RCC**

TIPOS DE RESÍDUO	CAUIDADOS REQUERIDOS	DESTINAÇÃO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de <i>bags</i> e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Sinduscon-SP, 2005

# 6 SUGESTÃO DE ROTTEIRO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Fonte: CUNHA JÚNIOR (2005) adaptado LIMA (2009)

## 6.1 INFORMAÇÕES GERAIS

### Identificação do empreendedor

- Pessoa Jurídica: Razão social, nome fantasia, endereço, CNPJ, responsável legal pela empresa (nome, CPF, telefone, fax, *e-mail*);
- Pessoa Física: Nome, endereço, CPF, documento de identidade.

### Responsável técnico pela obra

- Nome, CPF, endereço, telefone, fax, *e-mail* e CREA.

### Responsável técnico pela elaboração do projeto de RCC

- Nome, endereço, telefone, fax, e-mail e inscrição do CREA;
- Cópia autenticada da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART no respectivo Conselho Profissional.

### Equipe técnica responsável pela elaboração do projeto

- Nome, formação profissional e inscrição em Conselho Profissional.

### Caracterização do empreendimento

- Localização: endereço completo (croquis de localização);
- Caracterização do sistema construtivo;
- Apresentação de planta arquitetônica de implantação da obra, incluindo o canteiro de obras, área total do terreno, área de projeção da construção e área total construída;
- Números totais de trabalhadores, incluindo os terceirizados;
- Cronograma de execução da obra.

Obs. No caso de demolições, apresentar licença de demolição, se for o caso.

## 6.2 ETAPAS DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

### a) Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos

Classificar os tipos de resíduos sólidos produzidos pelo empreendimento, adotando a classificação das Resoluções CONAMA 307/02 e 348/04, inclusive os resíduos de característica doméstica. Estimar a geração média de resíduos sólidos de acordo com o cronograma de execução de obra (em kg ou m<sup>3</sup>).

### b) Minimização dos resíduos

Descrever os procedimentos que serão adotados para minimização da geração dos resíduos sólidos, por classe.

### c) Triagem/segregação dos resíduos

Priorizar a segregação na origem, neste caso, descrever os procedimentos a serem adotados para segregação dos resíduos sólidos por classe e tipo. Caso a obra não possuir espaço para segregação dos resíduos, esta poderá ocorrer em Áreas de Triagem e Transbordo – ATT, devidamente licenciadas, com identificação da área e do responsável técnico.

### d) Acondicionamento/armazenamento

Descrever os procedimentos a serem adotados para acondicionamento dos resíduos sólidos, por classe/tipo, de forma a garantir a integridade dos materiais. Identificar, na planta do canteiro de obras, os locais destinados à armazenagem de cada tipo de resíduo. Informar o sistema de armazenamento dos resíduos identificando as características construtivas dos equipamentos/abrigos (dimensões, capacidade volumétrica, material construtivo etc.).

### e) Transporte interno

Descrever os procedimentos com relação ao transporte interno, vertical e horizontal dos RCC.

### f) Reutilização e reciclagem

Descrever os procedimentos que serão adotados para reutilização e reciclagem dos RCC.

### g) Transporte externo

O transporte dos RCC não poderá ser realizado sem o Controle de Transporte de Resíduos CTR. Este documento contém a identificação do gerador, do(s) responsável(is) pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento, bem como da unidade de destinação final. Identificar a empresa licenciada para a realização do transporte dos RCC, os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, bem como os horários de coleta, frequência e itinerário.

### h) Transbordo de Resíduos

Localização: endereço completo (croquis de localização)

### i) Destinação dos resíduos

Descrever os procedimentos que deverão ser adotados com relação à destinação dos RCC por classe de acordo com a Resolução CONAMA. Apresentar carta de viabilidade de recebimento/destinação de empresa licenciada para destinação ou de Área de Triagem e Transbordo – ATT da classe/tipo de resíduo.

### **6.3 COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO SÓCIOAMBIENTAL**

Descrever ações de sensibilização, mobilização e educação socioambiental para os trabalhadores da construção, visando atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem, bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamento e transporte.

### **6.4 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RCC**

Apresentar o cronograma de implantação do projeto para todo o período da obra.

# **7**

## **NORMAS TÉCNICAS REFERENTES AOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT publicou em 2004, uma série de normas relativas aos resíduos da construção civil. O conteúdo referente a estas normas vem de encontro às diretrizes propostas pela Resolução 307/2002 – CONAM. De modo geral estas normas tratam de áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem, aterros de resíduos da construção civil e o uso como agregados reciclados na execução de camadas de pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

- NBR15112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR15113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR15114 /2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR15115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR15116/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

# REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15112**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Áreas de Transbordo e Triagem de RCD. Junho 2004a.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004b.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15114**. Resíduos sólidos da construção civil: Área de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004c.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15115**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Junho 2004d.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15116**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Junho 2004e.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 3 07, de 05 de julho de 2002**. Brasília DF, n. 136, 17 de julho de 2002. Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 348, de 16 de agosto de 2004**. Brasília DF, n. 158, 17 de agosto de 2004.

CUNHA JÚNIOR, Nelson Boechat (coord.). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. Sinduscon-MG, 2005. 38 p.

ESPINELLI, U. A gestão do consumo de materiais como instrumento para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras. *In: Seminário de Gestão e Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Avanços e Desafios*. São Paulo. PCC USP, 2005. CD-ROM.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil**. Como implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil nos Municípios. Brasília: Caixa Econômica Federal; Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, 2005. v. 1, 198p.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil**. São Paulo, 2005.

VALOTTO, Daniel Vitorelli. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007.

# ANEXO

## RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e

Considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos;

Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e

Considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

**Art. 1º.** Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

**Art. 2º.** Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais 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, calça ou metralha;

II – Geradores: são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III – Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV – Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V – Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

VI – Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII – Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII – Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX – Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

X – Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

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

I – 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.

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

III – 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;

IV – 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.

**Art. 4º.** Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

**§ 1º.** Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

**§ 2º.** Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

**Art. 5º.** É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I – Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e

II – Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

**Art 6º.** Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I – as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

II – o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III – o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV – a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V – o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI – a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII – as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII – as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

**Art 7º.** O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

**Art. 8º.** Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

**§ 1º.** O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverá ser apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

§ 2º. O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente.

**Art. 9º.** Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I – caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II – triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV – transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V – destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

**Art. 10.** Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I – Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II – Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III – Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV – Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

**Art. 11.** Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os Municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação.

**Art. 12.** Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.

**Art. 13.** No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de “bota-fora”.

**Art. 14.** Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

JOSÉ CARLOS CARVALHO  
Presidente do Conselho  
DOU 17/07/2002

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**  
**RESOLUÇÃO Nº 348, DE 16 DE AGOSTO DE 2004**

Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno, e tendo em vista as disposições da Lei nº 9.055, de 1º de junho de 1995 e

Considerando o previsto na Convenção de Basiléia sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, promulgada pelo Decreto Federal nº 875, de 19 de julho de 1993, que prevê em seu art. 1º, item 1, alínea “a” e anexo I, que considera o resíduo do amianto como perigoso e pertencente à classe Y36;

Considerando a Resolução CONAMA nº 235, de 7 de janeiro de 1998, que trata de classificação de resíduos para gerenciamento de importações, que classifica o amianto em pó (asbesto) e outros desperdícios de amianto como resíduos perigosos classe I de importação proibida, segundo seu anexo X;

Considerando o Critério de Saúde Ambiental nº 203, de 1998, da Organização Mundial da Saúde – OMS sobre amianto crisotila que afirma entre outros que “a exposição ao amianto crisotila aumenta os riscos de asbestose, câncer de pulmão e mesotelioma de maneira dependente em função da dose e que nenhum limite de tolerância foi identificado para os riscos de câncer”, resolve:

**Art. 1º.** O art. 3º, item IV, da Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 3º. (...)

IV – Classe “D”: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde”.

**Art. 2º.** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA  
Presidente do Conselho





**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia do Paraná