



*Seminário Internacional Resíduos da Construção Civil  
Um recurso a explorar na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Ceará*

**A legislação e Normas Técnicas em vigor (nacional, estadual e RMF): Gestão integrada de RCC e incentivos fiscais**

**-Prof. Ronaldo Stefanutti/UFC**

*Princípio da sustentabilidade:*

*“Considerando os benefícios que a utilização de resíduos sólidos da construção civil reciclados proporcionará ao meio ambiente, gerando economia de matéria-prima virgem não-renovável”*



Foto: Paulo Ochando / Secom/Sorocaba

## Resolução CONAMA nº 307 (2002) Resíduo sólido da construção civil (RCD)

Materiais 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., que são comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

### Classificação dos RCC

Classe A: **Infraestrutura** (pavimentação, terraplenagem, etc), **edificações** (cerâmicos, concreto, etc), pré-moldados

Esta resolução prevê, ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal

## DESTINAÇÃO ADEQUADA

**Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil.**

**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 infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;**

**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;**



Fonte: Google imagens, 2016

De acordo com o § 1º da 307/02 :

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.

## NORMAS TÉCNICAS ABNT/NBR

- **ABNT/NBR 15112** - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
- **ABNT/NBR 15113** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- **ABNT/NBR 15114** - Resíduos sólidos da construção civil– Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

## NORMAS TÉCNICAS ABNT/NBR

**ABNT/NBR 15115** - Esta Norma estabelece os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil.

**ABNT/NBR 15116** - Esta Norma estabelece os critérios para execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado agregado reciclado, em obras de pavimentação.

A NBR 15.116 (ABNT, 2004f), dispõe sobre os requisitos para utilização de agregados reciclados de RCD em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

Esta Norma define agregado reciclável como: Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção ou demolição de obras civis que apresenta características técnicas para a aplicação em obras de edificação e infraestrutura.



# REQUISITOS PARA UTILIZAR O AGREGADO RECICLADO EM PAVIMENTAÇÃO NBR 15116

Tabela 1 — Requisitos gerais para agregado reciclado destinado a pavimentação

Propriedades	Agregado reciclado classe A		Normas de ensaios	
	Graúdo	Miúdo	Agregado graúdo	Agregado miúdo
Composição granulométrica	Não uniforme e bem graduado com coeficiente de uniformidade $C_u > 10$		ABNT NBR 7181	
Dimensão máxima característica	$\leq 63$ mm		ABNT NBR NM 248	
Índice de forma	$\leq 3$	-	ABNT NBR 7809	-
Teor de material passante na peneira de 0,42 mm	Entre 10% e 40%		ABNT NBR 7181	
Contaminantes - teores máximos em relação à massa do agregado reciclado (%)	Materiais não minerais de mesmas características <sup>1)</sup>	2	Anexo A	Anexo B
	Materiais não minerais de características distintas <sup>1)</sup>	3	Anexo A	Anexo B
	Sulfatos	2	ABNT NBR 9917	

<sup>1)</sup> Para os efeitos desta Norma, são exemplos de materiais não minerais: madeira, plástico, betume, materiais carbonizados, vidros e vidrados cerâmicos.

Fonte: NBR 15116

**Areia reciclada** – Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto, utilizada em argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.

**Pedrisco reciclado** – Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto, utilizado na fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, manilhas de esgoto, entre outros.

**Brita reciclada** – Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto, utilizado na fabricação de concretos não estruturais e obras de drenagens.

**Bica corrida** – Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm (ou a critério do cliente), utilizada em obras de base e sub-base de pavimentos, reforço e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos.

**Rachão** – Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto, utilizado em obras de pavimentação, drenagens e terraplenagem.

# PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



Fonte: LIMA, 2009

**Organização do Plano de Gerenciamento Integrado de RCC**

a média de produção diária de RCD foi de 0,49 kg por habitante (ABRELPE, 2013).

A reciclagem de RCD como agregado para ser misturado ao solo na constituição das camadas de base, sub-base e revestimentos primários de pavimentação é a alternativa mais difundida e aceita no meio técnico por possuir estudos mais consolidados, (SINDUSCON/CE, 2011)

# 1984 ; 1ª Experiência com AGREGADO RECICLADO DE RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) EM PAVIMENTAÇÃO

Parceria entre Prefeitura de SP e IPT

Bodi , J.; Brito Filho, J. A.; Almeida, S. Utilização de entulho de construção civil reciclado na pavimentação urbana. 29ª Reunião Anual de Pavimentação, Cuiabá, 1995. p.409 - 436.



-DECRETO Nº 7.730, DE 12 DE SETEMBRO DE 2008. Município de Americana

Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas.

DECRETA:

Art. 1º As obras e serviços de pavimentação das vias públicas do Município de Americana deverão ser executados com a utilização de agregados reciclados oriundos de resíduos sólidos da construção civil.

§ 1º ..., as contratações das obras e serviços de pavimentação de vias deverão prever, em seus projetos, especificações técnicas que contemplem, em caráter preferencial, o emprego dos agregados reciclados a que se refere este decreto.

Art. 2º Nas especificações técnicas de que trata o artigo 1º deste decreto, deverão ser incluídos os critérios estabelecidos pelas ABNT, NBRs nº 15.115 e nº 15.116, de 30 de junho e de 31 de agosto de 2004, respectivamente, e obedecidas as especificações técnicas a serem estabelecidas para cada obra e serviço pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSU, quanto às Camadas de Reforço do Subleito, Sub-Base e Base Mista de Pavimento com Agregado Reciclado de Resíduos Sólidos da Construção Civil.



-  
Art. 3º Para os fins deste decreto, os agregados reciclados de resíduos sólidos oriundos da construção civil serão utilizados nos casos relacionados na Tabela de Custos Unitários da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSU, sob o título “Serviços com Agregados Reciclados de Resíduos da Construção”.

Art. 4º Ficam dispensados do cumprimento das disposições deste decreto as obras e serviços de pavimentação de vias: I – executados em caráter emergencial; II – em que a utilização dos agregados reciclados de que trata este decreto seja tecnicamente inexecutável; III – quando não houver disponibilidade, no mercado, de material beneficiado com características adequadas....

DECRETO MUNICIPAL Nº 5.984, DE 26 DE SETEMBRO DE 2005. REGULAMENTA a Lei nº 2.336, de 22 de junho de 2004 que versa sobre o Sistema para Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos no âmbito do **município de Diadema** e a Lei nº 1587 de 13 de outubro de 1997 que dispõe sobre o uso de caçambas estacionárias no município.

CAPÍTULO VII DO USO OBRIGATÓRIO DE AGREGADOS RECICLADOS EM OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS Art. 45 - Em conformidade com o estabelecido no art. 10º, parágrafos 1º e 3º, da Lei nº 2.336 de 22 de junho de 2004, ficam definidas as condições **para o uso obrigatório de agregados reciclados**, ou dos produtos que os contenham, na execução das obras e serviços listados a seguir: I. Execução de sistemas de drenagem urbana ou suas partes, em substituição aos agregados convencionais utilizados a granel em lastros, nivelamentos de fundos de vala, drenos ou massas; II. Execução de obras sem função estrutural como muros, passeios, contrapisos, enchimentos, alvenarias etc.; III. Preparação de concreto sem função estrutural para produção de artefatos como blocos de vedação, tijolos, meio-fio (guias), sarjetas, canaletas, briquetes, mourões, placas de muro etc.; IV. Execução de revestimento primário (cascalhamento) ou **camadas de reforço de sub-leito, sub-base e base de pavimentação em estacionamentos e vias públicas**, em substituição aos agregados

Lei municipal Nº 7.146, de 31 de julho de 2006 - PUB. BM Nº 1.739, DE 29/08/2006 - Institui no município de **São José dos Campos** o Plano Integrado de Gerenciamento e o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, de acordo com o previsto na Resolução do CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências.

Art. 44 – **Uso preferencial de agregados reciclados**

Lei nº 6.126, de 27 de abril de 2006 - Institui no município de Guarulhos o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos e dá providências correlatas.

Art. 19. Os resíduos da construção civil de natureza mineral, classificados como Classe A nas Resoluções do CONAMA, obrigatoriamente, terão uso preferencial na forma de agregado reciclado em obras públicas de infra-estrutura como: revestimento primário de vias, camadas de pavimento, passeios e muros, artefatos, drenagem urbana e em obras de edificações como concreto, argamassas, artefatos e outros, conforme regulamentação do Poder Executivo. § 1º O uso preferencial de agregados reciclados estende-se às obras contratadas ou executadas pela administração pública direta e indireta, obedecidas as normas técnicas brasileiras.

Decreto nº 48.075 de 28 de dezembro de 2006 - Dispõem sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil em obras e serviços de pavimentação das vias públicas do **Município de São Paulo**.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA  
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS VIÁRIOS Especificação de Serviço Camadas de Reforço do  
Subleito, Sub-Base e Base Mista de Agregado Reciclado de Resíduos Sólidos de Construção Civil  
1 PMSP/SP ETS – 001/2002 - CAMADAS DE REFORÇO DO SUBLEITO, SUB-BASE E BASE MISTA DE  
PAVIMENTO COM AGREGADO RECICLADO DE RESÍ- DUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
(Portaria 32/SIURB G/2003)

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de camadas de reforço do subleito, sub-base ou base mista de pavimentos com Agregado Reciclado de Resíduo Sólido da Construção Civil, denominado “Agregado Reciclado”, em obras de pavimentação sob a fiscalização da Prefeitura do Município de São Paulo



# Incentivos fiscais

## **Decreto Nº 31854 DE 14/12/2015**

*Regulamenta a Lei nº 15.086, de 28 de dezembro de 2011, que cria o **selo verde** para certificar produtos compostos de materiais reciclados, e dá outras providências - Governado do Estado do Ceará.*

Art. 7º O sujeito passivo da TCSV deverá obter a certificação dos produtos, para os efeitos deste Decreto, mediante pedido à SEMACE, **acompanhado de laudo técnico** elaborado por instituições de pesquisa e tecnologia de acordo com ato normativo conjunto SEFAZ/SEMA/SEMACE, desde que preencha os seguintes requisitos:

§ 1º O laudo técnico de que trata o caput deste artigo deve atestar que os produtos abaixo elencados possuem os seguintes percentuais de matéria-prima reciclada:

**IV - 80% (oitenta por cento) de matéria-prima proveniente de resíduos sólidos da construção civil.**

**Nenhum selo verde**



Tabelas de compra:

SINAPI - Índices da construção Civil – **não estão inclusos** os Agregados reciclados de RCC

\*dificuldades para aplicação de recursos de origem da União (Caixa Econômica Federal)

Sicro (obras Dnit) – **não estão inclusos**

TABELA SEINFRA - Preços de insumos e custos de composições **não estão inclusos**

## **Tabela de preços da Prefeitura de SP (jul/2011)**

(incluindo agregados, equipamentos e mão-de-obra), em R\$/m<sup>3</sup>:

<b>Obra</b>	<b>Preço</b>
Base de macadame hidráulico	153,49
Base de BGTC	131,83
Base de pedra bica corrida	104,61
Base de BGS	96,04
Base de agregado reciclado de RCD	70,68
Revest. primário de agregado reciclado misturado a solo local	51,94
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 60% em vol.	44,91
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 50% em vol.	39,36
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 40% em vol.	33,81
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 30% em vol.	28,26
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 20% em vol.	22,71
Ref. do sub-leito ou sub-base de solo com agregado reciclado 10% em vol.	17,16



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

***Grato!***

***Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti***  
*e-mail: [ronaldostefanutti@gmail.com](mailto:ronaldostefanutti@gmail.com)*