

Resíduos de Gesso na Construção Civil



Coleta, armazenagem e destinação para reciclagem



DRYWALL

Associação Brasileira
dos Fabricantes
de Chapas para Drywall

RESÍDUOS DE GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL COLETA, ARMAZENAGEM E DESTINAÇÃO PARA RECICLAGEM

Produção:



DRYWALL

Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall.

Apoio Institucional:



Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo.



Sindicato da Indústria do Gesso do Estado de Pernambuco.

Agradecimentos especiais:

ATT - Pari
Gessoart
Tecnisa

Impresso em maio de 2009

ÍNDICE

Introdução	7
Gestão Ambiental do Gesso na Obra	8
Uso do Gesso	9
Coleta	11
Armazenagem	12
Transporte	13
Destinação	14
Reciclagem do Gesso	15
Logística Auto-Reversa	17
Conclusões	18
Apêndice	19
Processamento do Gesso	20
Normas Técnicas	21
Chapas para Drywall	22
Legislação	23



DRYWALL

Associação Brasileira
dos Fabricantes
de Chapas para Drywall

O uso do gesso na construção civil brasileira vem crescendo gradativamente ao longo dos últimos anos. Ganhou impulso a partir de meados da década de 1990, com a introdução da tecnologia drywall nas vedações internas de todos os tipos de edificações no país. A isso se somam todos os usos tradicionais do gesso como material de revestimento, aplicado diretamente em paredes e tetos, e como material de fundição, utilizado na produção de placas de forro, sancas, molduras e outras peças de acabamento.



Todas essas utilizações geram resíduos. E a gestão destes, da mesma forma que ocorre com outros materiais empregados nos canteiros de obras, passou a demandar atenção cada vez maior dos construtores, em razão das rigorosas exigências da legislação ambiental brasileira.





Uma boa gestão ambiental do canteiro de obras não tem como objetivo apenas cumprir a legislação. Gera qualidade, produtividade, contribui para a diminuição de acidentes de trabalho e ainda reduz os custos de produção do empreendimento e de destinação dos resíduos. O grande benefício para o meio ambiente é a geração de menos resíduos e a menor utilização de recursos naturais.

Nesse sentido, a gestão dos resíduos de gesso, nas diversas formas em que é aplicado na construção civil, merece cuidados específicos, desde a escolha do material, passando pelo treinamento dos aplicadores e a utilização do produto, até a fase de coleta, segregação, transporte e destinação dos resíduos. Esses cuidados serão explicados nas páginas a seguir.

Em ordem de importância, pelo volume de resíduos gerados nas obras, estão os seguintes materiais produzidos à base de gesso:

Gesso para revestimento



Placas e ornamentos de gesso fundido



Chapas para drywall



Massas



Utilizadas para o tratamento das juntas dos sistemas de paredes, tetos e revestimentos que utilizam a tecnologia drywall.

Coleta

Todos os resíduos de gesso **devem** ser coletados e armazenados em local específico nos canteiros, separados de outros materiais como madeira, metais, papéis, plástico, restos de alvenaria (tijolos, blocos, argamassa) e lixo orgânico.



A coleta seletiva ou diferenciada melhora a qualidade do resíduo a ser enviado para a reciclagem, tornando-a mais fácil. Nesse sentido, o treinamento da mão-de-obra envolvida nas operações com gesso – incluindo os prestadores de serviços terceirizados – é fundamental para a obtenção de melhores resultados para todos.

Armazenagem

O local de armazenagem dos resíduos de gesso na obra deve ser seco. A armazenagem pode ser feita em baia com piso concretado ou em caçamba.



Em ambos os casos, o local deve ser coberto e protegido das chuvas e outros possíveis contatos com água.



Transporte



O transporte dos resíduos deve obedecer às regras estabelecidas pelo órgão municipal responsável por meio ambiente e/ou limpeza pública, inclusive no que diz respeito à sua adequada documentação. Os transportadores também devem ser cadastrados nesses órgãos municipais.

Abaixo, um exemplo de guia de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) adotada pelo Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb) da Prefeitura de São Paulo.

CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS				Nº Sequencial
1ª VIA - LIMPURB	Transportador	Nome/Razão Social		Nº Cadastro Limpurb
		Endereço		Tel.
		Complemento	Barro	Município
	Gerador/Origem	Nome/Razão Social		Data de retirada
		Endereço		Tel.
		Complemento	Barro	Município
	Destinação final	Nome/Razão Social		Data de destinação
		Endereço		Tel.
		Complemento	Barro	Município
	Descrição do Material Predominante		Tipo de Veículo Utilizado	
☐ Solo ☐ Madeira ☐ Concreto/ Argamassas ☐ Volumosos ☐ Outros: _____		PLACA : _____ ☐ Poli-quindaste ☐ Basculante ☐ Roll-on ☐ Outros: _____		
Volume (m3) ou Peso(t) Transportada : _____		Assinatura do Transportador: _____		Assinatura _____ Horário : _____

Este documento é emitido em quatro vias:

- 1ª via - LIMPURB
- 2ª via - GERADOR
- 3ª via - UNIDADE DE DESTINAÇÃO
- 4ª via - FIXA/TRANSPORTADOR

Destinação

Já estão em operação em vários municípios brasileiros ATTs (Áreas de Transbordo e Triagem) licenciadas pelas respectivas prefeituras para receber resíduos de gesso, entre outros.



Existem empresas que respondem pela coleta dos resíduos nas obras, mediante o pagamento de uma determinada taxa por metro cúbico, e depois de triá-los e homogeneizá-los, os vendem para os setores que farão a sua reciclagem.

A Associação Drywall mantém em seu site na internet (www.drywall.org.br) a relação atualizada de ATTs capacitadas a receber resíduos de gesso em operação nas principais capitais brasileiras.

Reciclagem do Gesso

Após sua separação de outros resíduos da construção, os resíduos do gesso readquirem as características químicas da gipsita, minério do qual se extrai o gesso. Desse modo, o material limpo pode ser utilizado novamente na cadeia produtiva.



Desde o final da década de 1990, vêm sendo pesquisados métodos de reciclagem do gesso e já se avançou de forma significativa em pelo menos três frentes de reaproveitamento desse material:

- indústria cimenteira, para a qual o gesso é um ingrediente útil e necessário, que atua como retardante de pega do cimento.



- setor agrícola, no qual o gesso é utilizado como corretivo da acidez do solo e na melhoria das características deste.

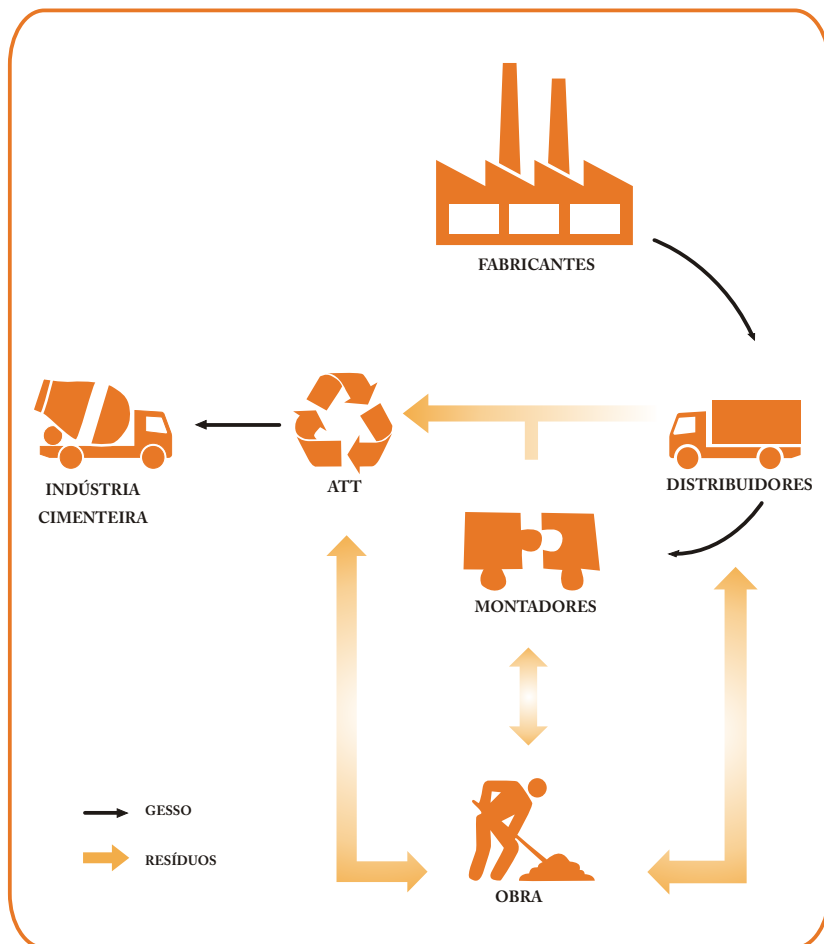


- indústria de transformação do gesso, que pode reincorporar seus resíduos, em certa proporção, em seus processos de produção (opção muito pouco utilizada, na prática).



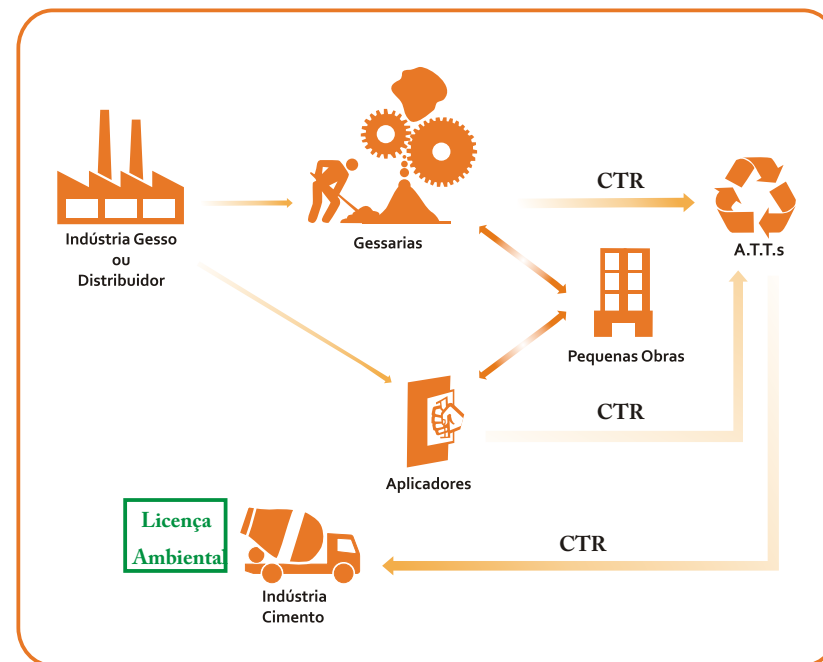
Essas três frentes de reaproveitamento já foram largamente testadas, sendo não só tecnicamente possíveis, como economicamente viáveis. Portanto, representam importantes contribuições à sustentabilidade da construção civil brasileira.

Fluxograma da reciclagem de gesso



Logística Auto-Reversa

Na logística auto-reversa, cada segmento da cadeia mostrada no diagrama responde pelo encaminhamento dos resíduos ao segmento anterior. São várias as possibilidades: o distribuidor pode receber da construtora os resíduos da obra e encaminhá-los à ATT; da mesma forma, o montador pode receber da construtora os resíduos da obra e encaminhá-los à ATT; eventualmente, a própria construtora pode encaminhar os resíduos da obra para a ATT.

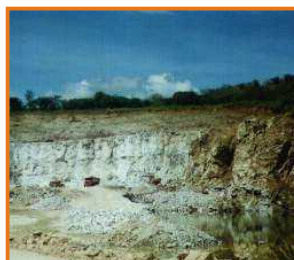


O envio dos resíduos para o segmento que irá reaproveitá-lo é sempre feito pela ATT.

Por suas características, o gesso utilizado na construção civil, nas várias formas citadas neste documento, apresenta baixo impacto ambiental e, portanto, é compatível com as crescentes exigências de sustentabilidade das atividades econômicas, notadamente no setor construtivo.

Esse fator positivo é reforçado pelo fato de que os resíduos do gesso utilizados na construção podem ser reciclados com facilidade, principalmente pela indústria cimenteira, segmento no qual o seu reaproveitamento mostra-se particularmente econômico.

A esse aspecto soma-se outro: já há ATTs (Áreas de Transbordo e Triagem) devidamente estruturadas para receber esses resíduos e prepará-los para reaproveitamento industrial.



APÊNDICE

- Processamento do Gesso
- Normas Técnicas
- Legislação Ambiental

O gesso é obtido por meio da calcinação (decomposição a quente) da gipsita, mineral encontrado em abundância em toda a superfície terrestre. Nessa reação, o mineral, cuja fórmula é $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sulfato de cálcio bi-hidratado) perde uma molécula e meia de água, transformando-se em gesso, cuja fórmula é $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ (sulfato de cálcio semi-hidratado). No processo de calcinação, também são separadas da gipsita as impurezas normalmente associadas a ela, como salgema e calcários, entre outras.

De acordo com a velocidade da calcinação, a decomposição da gipsita pode resultar em gesso alfa, com cristais grandes e regulares, ou gesso beta, com cristais pequenos e irregulares.



As normas técnicas brasileiras que dispõem sobre o uso do gesso na construção civil são as seguintes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos classificação. Rio de Janeiro, 2004a. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10005: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10006: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004c. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004d. 21 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12127: gesso para construção: determinação das propriedades físicas do pó. Rio de Janeiro, 1991a. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12128: gesso para construção: determinação das propriedades físicas da pasta. Rio de Janeiro, 1991b. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12129: gesso para construção: determinação das propriedades mecânicas. Rio de Janeiro, 1991c. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12130: gesso para construção: determinação da água livre e de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidrito. Rio de Janeiro, 1991d. 3 p.

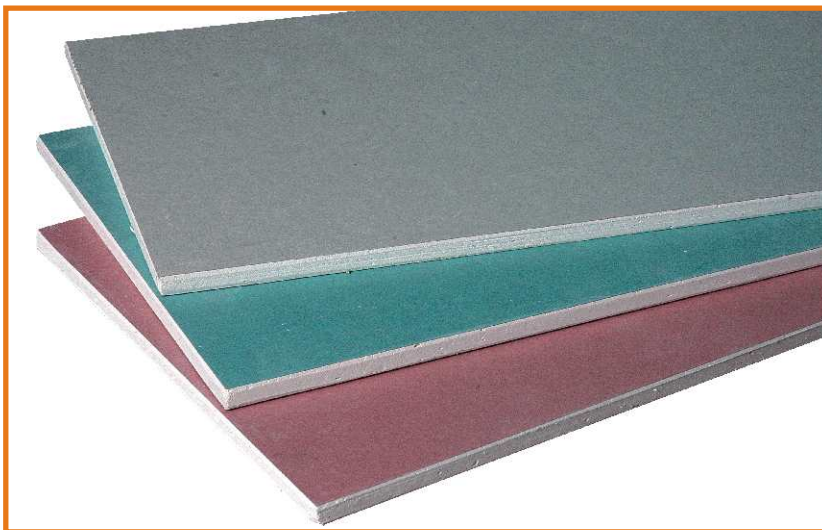
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13207: gesso para construção civil. Rio de Janeiro, 1994. 2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15112: resíduos da construção civil e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004, 7p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15112: resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004, 12p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15112: resíduos sólidos da construção civil - áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004, 7p

No caso específico das chapas para drywall, estas são produzidas por meio de um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos prensada entre duas lâminas de cartão. As chapas devem ser produzidas de acordo com as seguintes normas técnicas da ABNT: NBR 14715:2001, NBR 14716:2001 e NBR 17717:2001. Há três tipos básicos de chapas para drywall:



- ST (Standard) – para uso geral em áreas secas.
- RU (Resistente à Umidade) – contém hidrofugantes em sua fórmula e é indicada para uso em áreas sujeitas a umidade por tempo limitado e de forma intermitente.
- RF (Resistente ao Fogo) – contém retardantes de chama em sua fórmula e é indicada para áreas secas nas quais se exija um desempenho superior frente ao fogo.

Obs.: outros tipos, como chapas acústicas para forro e chapas com pequena espessura para uso em superfícies curvas, são derivadas das citadas acima.

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;

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, caliça 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 às 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. 10º 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. 11º 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. 12º 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. 13º 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. 14º Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

JOSÉ CARLOS CARVALHO
Presidente do Conselho



www.drywall.org.br

Rua Júlio Diniz, 56 cjto 41 - Vila Olímpia 04547-090 - São Paulo - SP

Fone/Fax: 11 3842-2433