

Produção Mais Limpa, Redução e o Reaproveitamento dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

Celestina Lima de Rezende¹

Marcelo Martins Farias²

Reginaldo César Sanches da Silva³

¹ Pós-graduada em Gestão, Consultoria e Auditoria Ambiental. Professora - IFPA. e-mail: celestina.rezende@ifpa.edu.br

² Pós-graduado em Gestão Ambiental. 2º Ten QOCON ENG da FAB. e-mail: marcelomfarias@ibest.com.br

³ Pós-graduado em Gestão Ambiental. e-mail: reginaldoc.sanches@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma atividade de suma importância para a economia e o desenvolvimento socioeconômico do País, contudo, é causadora de um grande impacto ambiental ao longo de toda a sua cadeia produtiva, o qual inclui ocupação de terras, extração de matérias-primas, produção e transporte de materiais, construção de edifícios e geração e disposição de resíduos sólidos (BLUMENSCHNEIN; SPOSTO, 2003).

Para Pinto (1999), ainda não há uma resposta satisfatória para a conciliação entre o crescimento de uma atividade de grande importância, como a indústria da construção civil, e a sustentabilidade. Entretanto Blumenschein e Spoto (2003) mostra que muitos estudos têm sido realizados, no mundo inteiro, para a solução da qualidade e sustentabilidade no setor da construção civil resultando em melhorias, principalmente através da implementação de políticas de gestão de qualidade e programas de redução de perdas.

No Brasil, a ECO 92 realizado no Rio de Janeiro, abriu a discussão sobre o tema e estabeleceu algumas metas ambientais locais, incluindo a produção e a avaliação de edifícios e a busca do paradigma do desenvolvimento sustentável, obtido pela produção da maior quantidade de bens com a menor quantidade de recursos naturais e menor poluição (BARDELLA; CAMARINI, 2006).

Nesse sentido, é necessário compreender a necessidade de uma gestão ambiental a partir da consciência da dimensão que os impactos do setor da construção civil causam ao meio ambiente. Procurando disponibilizar conhecimentos e informações para as empresas construtoras envolvidas, pois a consciência com relação à construção sustentável até o momento ainda não é suficiente para desencadear ações ambientalmente positivas por parte das empresas construtoras que ainda não se interessam efetivamente pelas implementações de sistemas de gestão (BARDELLA; CAMARINI, 2006).

Uma das políticas desenvolvidas para o gerenciamento de resíduos sólidos foi à criação da Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL.CONAMA, 2002), onde classifica os resíduos gerados pela construção civil em quatro diferentes classes:

- Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (tijolo, concreto, etc.);
- Classe B – resíduos reutilizáveis / recicláveis para outras indústrias (plástico, papel, etc.);
- Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias viáveis que permitam sua reciclagem (gesso e outros) e;
- Classe D – resíduos perigosos (tintas, solventes, etc.), ou contaminados (de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros).

Contudo, apesar da referida norma ter sido criada em 2002, o que se pode observar é um completo descaso quanto aos resíduos gerados na construção civil, não raro ver os materiais classificados na resolução tratados como um simples entulho que acaba indo parar nos lixões das grandes cidades.

Para Blumenschein e Sposto (2003), devido à grande quantidade de resíduos gerados pela construção civil constata-se a necessidade de uma boa política de gestão que possibilite tanto a sua redução, bem como tratamento e destinação adequados.

O presente trabalho busca investigar as práticas e ações desenvolvidas pela construção civil enquanto gestoras de seus resíduos gerados. Assim, este artigo procura responder a uma questão: Quais diretrizes devem ser levadas em consideração para o processo de redução, tratamento e destinação dos resíduos gerados por construtoras e/ou incorporadoras.

2. MEIO AMBIENTE E CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Donaire (apud STACHERA JUNIOR, 2006), o meio ambiente durante muito tempo foi considerado como material de consumo inesgotável, ou seja, um produto que poderia ser utilizado de forma indiscriminada sem a mínima preocupação com seu esgotamento. No entanto, a utilização de forma irresponsável dos recursos naturais, devido ao crescimento econômico em todo o mundo, reduziu suas reservas comprometendo de forma assustadora o bem estar da população de modo geral.

A demanda por matérias-primas, maior produtividade e bens materiais por parte de um mundo industrializado, tem provocado sérios impactos sobre o meio ambiente. A indústria da construção civil é considerada por vários estudiosos da área como uma das principais atividades agressoras ao meio ambiente. Os impactos ambientais consequentes desta atividade são: degradação das áreas de manancial e de proteção permanente, proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento de rios e córregos, obstrução dos sistemas de drenagem, ocupação de vias e logradouros, bem como redução de matéria prima não renovável, extração de recursos naturais, etc.

Durante muito tempo, os profissionais da área da construção civil, não se preocuparam com os impactos ambientais provocados pela geração, tratamento ou destinação dada aos seus “lixos da construção”. No entanto, hoje, observa-se que aos poucos esses profissionais vêm se conscientizando da importância da prática de uma política de gestão de seus resíduos.

“A metodologia para a Gestão diferenciada permitirá o desenvolvimento de procedimentos adequados para a minimização e a valorização dos resíduos, aliando a eficiência de resultados

aos baixos custos, com uma compromissada preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, pelo conjunto dos agentes envolvidos com a construção urbana.” (PINTO, 1999).

Segundo Ângulo; Zordan; John (2005), uma ação isolada para a solução desse problema não será eficaz, havendo a necessidade de envolver toda a cadeia produtiva e a interdisciplinaridade aproximando desta forma a construção civil ao conceito de desenvolvimento sustentável.

2.1 Desenvolvimento Sustentável e a Construção Civil

O crescimento econômico não descarta a possibilidade de preservação do meio ambiente e utilização responsável dos recursos naturais visando uma boa qualidade ambiental para as gerações futuras, o que segundo Bardella e Camarini (2006), conceituam o que chamamos de “desenvolvimento sustentável”.

A preocupação da indústria da construção com a geração, tratamento e destinação é favorável inserção do conceito de desenvolvimento sustentável, que segundo O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, preconiza quatro ações principais para se atingir a eco eficiência:

- a) Racionalização do uso do material de construção, combatendo desperdícios e diminuindo a geração de resíduos nas obras para reduzir extração de matéria prima, preservando fontes de recursos naturais e minimizando impactos ambientais.
- b) Redução do consumo de energia não renovável, substituindo-a, sempre que possível, por energia natural renovável.
- c) Reciclagem de resíduos e reaproveitamento da maior quantidade possível de materiais provenientes de demolições.

A utilização de materiais com maior ciclo de vida útil contribui para maior durabilidade da construção e de outros materiais cujos resíduos sejam passíveis de reciclagem.

[...] uma construção sustentável deve basear-se na prevenção e redução dos resíduos pelo desenvolvimento de tecnologias limpas, no uso de materiais recicláveis ou reutilizáveis, no uso de resíduos como materiais secundários e na coleta e deposição inerte. (BARDELLA; CAMARNI, 2006).

2.2 Resíduos Sólidos na Construção Civil

Os resíduos de materiais de construção e demolição constituem graves problemas nos grandes centros urbanos. Conforme Pinto (1999), chegando ao final da década de 1990 à produção média de entulho dos centros urbanos brasileiros era de uma estimativa de 0.50 toneladas por habitante por ano, correspondendo a 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos, apresentando atualmente valores em superior número a essa estimativa.

Pinto (1999) também afirma dados comparativos sobre a cidade de São Paulo e Finlândia, citando a situação do volume de entulho no estado de São Paulo que é de 2500 caminhões por dia, assim como também cita o caso da Finlândia que tem no seu volume de entulho o dobro

do lixo urbano produzido, tendo uma oscilação em termos internacionais de 0.7 a 1 ton./habitante ano.

A questão é que nas cidades brasileiras esse entulho é destinado a áreas clandestinas, dando origem a outros problemas como a obstrução de córregos, enchentes e proliferação de mosquitos, fazendo com que grandes somas sejam gastas na solução desses problemas adquiridos com o entulho em área clandestina.

Segundo Neto Albuquerque (2006), os resíduos recebem a seguinte classificação:

- Solos;
- Cerâmicos: rochas; concreto; argamassa de cimento e cal endurecida; cacos de cerâmica vermelha; fragmentos de tijolos e telhas, azulejos e cerâmica branca, placas de gesso; vidro;
- Metálicos: pontas de vergalhões de aço e arame para concreto, retalhos de chapas de aço, latão e alumínio, pregos e parafusos;
- Orgânicos: cavacos de madeira, natural e madeirit; plásticos; materiais betuminosos; papelão e papel de embalagem; sacaria; tintas, vernizes e adesivos; raízes e restos de vegetais da limpeza do terreno.

A construção civil é a grande geradora de resíduos em todas as sociedades. Um grande volume de detritos de construção e demolição gerada em números supera a produção do lixo urbano.

2.3 Perdas e Desperdícios na Construção Civil

O desperdício de materiais é muito grande na construção civil que vai desde o uso de equipamentos, materiais até mão de obra e capital. Essas perdas envolvem tanto esses desperdícios quanto há execução de tarefas desnecessárias que vão significar em custos que não agregam valor, como erros em planejamento, quando o engenheiro constrói uma parede desnecessária, tendo que ser derrubada, pois não atende ao projeto inicial, e assim por diante, gerando custos, pois para ser construída foi utilizado outro material, que não vai ser reutilizado.

Então, faz-se necessário planejamento para diminuição desses gastos e para extinguir as tarefas e uso de maquinários desnecessários. Neto Albuquerque (2006) em seu artigo, também define quais são os grandes gastos em construção civil:

- a) O corte de chapas de aço para fabricação de peças estruturais, ou vergalhões para concreto gera resíduos metálicos devido a causas diversas, como deficiências de projetos, modificações, imperícia, etc.
- b) Madeira: é essencial que haja máxima utilização do material na confecção de formas para concreto; sua destruição precoce com geração de resíduos (cavacos, lenha, etc.) pode ser motivada por deficiência do sistema de formas, do projeto das peças ou imperícia na sua desforma.
- c) A não observância do seu tempo de abertura da argamassa pode levar à sua imprestabilidade como material de revestimento ou assentamento de azulejos em paredes de

alvenaria; neste caso, a argamassa que endureceu antes de ser usada é um resíduo que, geralmente, pode ser reciclado no próprio canteiro para utilização em outros serviços.

d) A sobre espessura das juntas e a porosidade dos blocos são causas de desperdício de argamassa; nestes casos não há geração de resíduos, mas o excesso de argamassa que se incorpora á obra é uma perda de material irrecuperável.

e) A fuga de concreto no seu lançamento é outra modalidade de desperdício causada por deficiência de vedação ou deslocamento da forma; esta perda também é definitiva porque o material não pode ser reaproveitado.

f) O chapisco ou “grouting” é um traço de argamassa rico em cimento e quando utilizado para reparar falhas de concretagem (conhecidas como “bicheiras” no linguajar de obra), ou recuperação de concreto deteriorado é outra forma de desperdício.

g) O emprego de argamassa em enchimentos para nivelar lajes ou corrigir desaprumos e alinhamentos de paredes é também um desperdício possível de evitar tomando os necessários cuidados.

h) Diversos desperdícios de materiais com geração de resíduos originam-se de quebras ou avarias de materiais: cerâmicos, vidros, etc., devidas a deficiência de estocagem falta de cuidado no seu manuseio e/ou transporte no canteiro.

i) Outros desperdícios com geração de resíduos têm como causas a demolição de partes da obra já executadas por diversos motivos como: erros ou mudanças de projetos, falhas na execução que obrigam ao retrabalho, necessidade de embutir tubulações em paredes de alvenaria ou atravessar elementos estruturais, e outras.

Fato é que seguramente, desperdícios sempre acontecem em obras, o problema é o exagero com o que acontecem, mostrando que na execução do projeto, há erros, posto que estejam falando de construções que utilizam materiais de fontes não renováveis que requerem esta redução dos desperdícios e mais emprego de materiais recicláveis.

2.4 A Busca Pela Produção Mais Limpa

Vários recursos podem ser utilizados para se obter a produção mais limpa, através de uma estratégia ambiental de prevenção da poluição na empresa, reduzindo custos de produção, aumentando a competitividade e reduzindo as infrações ambientais.

Diminuindo os riscos de acidentes, começando por uma melhor gerencia de Segurança do Trabalho no projeto, há também a redução de custos com eventuais acidentes que possam ocorrer durante a construção.

A melhora da imagem da empresa quando é honesta em informar a população sobre gastos e termina no prazo estipulado, também, estimula a compra através da facilitação das linhas de financiamento, para assim ter recursos e finalizar a obra. Desta forma, também poderá ter um melhor relacionamento com os órgãos ambientais, com a imprensa e com a população em geral.

Segundo Cardoso (2004) “O uso de novas tecnologias como PL Produção Limpas (Clean Production) e P+L Produção Mais Limpa (Cleaner Production) são consideradas hoje as mais modernas ferramentas de gestão do sistema de produção de bens e serviços”.

A sustentabilidade ainda é deficiente no Brasil, entretanto, há uma grande demanda de produtos e serviços no mercado para atender essa necessidade. Podemos encontrar soluções para economia do uso de água, tais como sistemas para reutilização da água, ou com estações compactas de tratamento de efluentes, e bacias sanitárias com consumo reduzido em 6 litros por descarga, assim como material de construção, como tijolos que já são feitos com material reciclado obtidos nos resíduos da própria construção, telhas recicladas, cimentos com teor de calcário diminuído e madeira com garantia de manejo florestal.

Essa sustentabilidade dispõe numa escolha mais dedicada do tipo de material que será utilizado na construção das obras, disponibilizando reduções em custos e desperdícios, adentrando com consonância em questões sociais e ambientais.

Cardoso (2004) cita exemplos de empresas da área de construção que aderiram a esse sistema e material com objetivos de obter menos gastos das reservas naturais, desde a construção à manutenção da obra:

A multinacional suíça Holcim, segunda no mundo na fabricação de cimento, criou em 2003 uma fundação, a Holcin Foundation, e um prêmio para difundir o movimento o Holcim Awards. Podem ser inscritos projetos de empreendimentos e reformas de imóveis que tragam a sustentabilidade em sua concepção. A Amanco foi à pioneira no mercado ao lançar a Akros, caixa acoplada de descarga que lança apenas 6 litros de água quando acionada.

Assim, podemos ter como objetivos, além do fomento do uso de tecnologias limpas nas construções, a facilitação e disseminação das experiências e troca de idéias através das pesquisas, posto que a atenção ao meio ambiente é uma temática atual, como afirma Cardoso (2004):

Como medida de proteção ao meio ambiente, a tendência atual é que o impacto produzido pelas edificações sobre o meio ambiente seja o menor possível e a preocupação ao meio ambiente, a tendência atual é que o impacto produzido pelas edificações sobre o meio ambiente seja o menor possível e a preocupação com a sustentabilidade do desenvolvimento levou os arquitetos e adotarem nova concepção da arte de projetar os edifícios – o “edifício sustentável ou edifício verde” que, resumidamente, resultam da concepção de modelos arquitetônicos mais saudáveis e eficientes do ponto de vista economia de recursos naturais não renováveis, com a preocupação de não agredirem o meio ambiente exterior e proporcionarem maior conforto interno.

Os chamados “Edifícios verdes” são projetados para que possam consumir menos energia elétrica, através da substituição por energia solar, eólica ou outra forma de energias renováveis consome de água reduzida e ainda utiliza materiais com maior durabilidade, com baixa toxicidade, sendo biodegradáveis e também favoráveis à reciclagem.

Em alguns países estrangeiros se disponibilizam informações sobre materiais e produtos para estes fins, para orientar projetistas e construtores a se posicionar além da lei de proteção do meio ambiente.

Cada vez mais se torna vital a importância da busca de novas formas e da conscientização para minimizar ou extinguir as grandes problemáticas ambientais no mundo moderno, o que conduz a busca e apoio de pesquisa para que se encontrem essas novas formas, para que haja um consumo do bem natural menos desgastante, para o que chamamos de desenvolvimento sustentável. Cardoso (2004) afirma também que:

Os exemplos mostram que, de um lado, a construção civil é uma indústria altamente poluidora do meio ambiente, e por outro lado, oferece amplas possibilidades de reciclar seus próprios resíduos, assim como utilizar materiais alternativos obtidos por reciclagem de outros resíduos procedentes de diferentes processos industriais. São variados os benefícios provindos da reciclagem, tais como: redução de gastos com energia, maior durabilidade da obra, bem estar garantido aos inquilinos, não poluição do meio ambiente e principalmente a redução da produção de resíduos, contudo, Cardoso (2004) afirma também: “Nem sempre, a reciclagem é factível, pois a transformação de um resíduo em produto com valor comercial pode, em alguns casos, ser economicamente inviável ou representar riscos para a saúde de trabalhadores e usuários envolvidos”.

3. RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS IMPLANTADAS.

Segundo a Comissão de Meio Ambiente do Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais (SINDUSCON-MG) e parceiros, todas as construções apresentam potencial para serem objetos de demolição seletiva ou desconstrução, principalmente aquelas que apresentam estrutura de madeira, metálica, elementos pré-moldados, acabamentos com materiais nobres (granitos, pedras, etc.), vidros temperados e outros. Em algumas cidades este procedimento já é adotado, como por exemplo:

3.1 Belo Horizonte (MG)

No ano de 1993, Belo Horizonte, apresentou 143 pontos de deposição de entulho de origem clandestina e uma geração que apresenta a média de 425m³ de entulho e terra por dia, gerando uma despesa que ultrapassava R\$ 1.070.000,00 na remoção do entulho por ano. Através da contratação de uma empresa de consultoria, houve a formação de um diagnóstico que mostrou a necessidade de se implantar quatro estações de reciclagem e 12 unidades de recebimento de pequenos volumes (URPV) para suplementar o volume gerado de resíduo. Através desses dados, duas práticas para combater o desperdício foram implantadas: a primeira consistia na rede receptora de resíduo, que é composta pelas URPVs, com instalações de reciclagem de entulho e por aterros municipais e a segunda foi à rede programática que é composta pelas áreas da educação e informação.

Desta forma, com os bons resultados das estações, deu-se a origem para um processo de consolidação de uma rede receptora de resíduos. Tendo até mesmo incluído os carroceiros, que eram entendidos pelo poder público como grandes poluidores, para que fosse feito um

trabalho de conscientização com bons resultados, sendo que eles mais tarde uniram forças para a coleta do material e transporte de entulho em obras de pequeno porte.

3.2 Brasília (DF)

Há um projeto chamado Comunidade da Construção de Brasília, que congrega uma junta de 80 pessoas, entre arquitetos, engenheiros, calculistas e projetistas. É um projeto nacional, com representantes da construção civil que trabalham visando a melhora da qualidade de serviços na construção civil, evitando o acúmulo de entulhos e reduzindo custos nas obras, com parceria do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal (SINDUSCONDF) e da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Na data de 24 de agosto de 2005, houve um workshop de avaliação do projeto, onde foram propostos dois materiais para a implementação do projeto: O Manual do Concreto, que é uma cartilha ensinando ao construtor a maneira mais adequada de fazer o pedido do material para a obra, e o Software de Produtividade, ajudando no monitoramento dos variados serviços de engenharia durante a realização da construção. Contribuindo assim, para redução de despesas, refletindo diretamente no custo das obras.

3.3 São Paulo (SP)

Seguindo as exigências da nova Resolução CONAMA n. 307, fora abordado nas datas de 25 e 27 de outubro de 2005 no Hotel Blue Tree Nações Unidas em São Paulo um Plano de gestão de resíduos de construção, a fim de esclarecer os pontos mais críticos para se ter a gestão dos resíduos assim como também apresentar várias soluções para os materiais residuais (gesso, tintas, impermeabilizantes), concluindo na conscientização e comprometimento dos envolvidos nas obras e a viabilidade econômica da Gestão de Resíduos.

3.4 Joinville (SC)

Em Joinville foi criada e sancionada a Lei nº 5.171/2005 que dispõe sobre a implantação do “Brechó da Construção” no Município a fim de proporcionar às famílias de baixa renda a possibilidade de construção de sua casa própria, onde, o Poder Executivo poderá, com apoio de entidades públicas e privadas, organizar uma central de distribuição, a fim de que o doador de materiais possa ligar e solicitar o recolhimento dos mesmos para futura doação.

4. CONCLUSÕES

Com base nos problemas observados através da pesquisa realizada, percebe-se a necessidade de que haja uma efetiva participação de toda a cadeia produtiva envolvendo construtoras, incorporadoras, transportes, projetistas, aterros, órgãos públicos e entidades de pesquisa para a destinação e o aproveitamento correto dos resíduos sólidos gerados pela construção civil, então, sugerimos algumas diretrizes que entendemos se adequar na gestão dos resíduos gerados pela construção civil a partir dos representantes da cadeia produtiva entre eles:

a) Projetista:

- Desenvolver projetos que façam utilização de processos de produção, tendo em vista a redução do desperdício nos empreendimentos;

- Especificar em seus projetos materiais e produtos alternativos (inovações tecnológicas) que possibilitem a redução de utilização de recursos naturais não renováveis.

b) Construtoras:

- Conscientizar os operários da construção civil a não geração de resíduos através de palestras, cursos e seminários.
- Fazer uso da metodologia do P+L com o objetivo de minimizar o desperdício;
- Elaborar projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, esta diretriz deveria ser condição para todas as construtoras antes do início da obra;
- Estabelecer parcerias com Órgãos Públicos e ONGS que tenham atividades ligadas à destinação final de resíduos da Construção Civil

c) Instituições de Pesquisa

- Desenvolver uma linha de tratamento do resíduo para que possam ser aproveitados pela população de baixa renda;
- Estimular a parceria entre as ICTs – Instituições de Ciência e Tecnologia e empresas, permitindo que pesquisadores apresentem alternativas que possam auxiliar na redução dos custos e melhoria da qualidade da habitação;
- Desenvolver pesquisas com materiais alternativos produzidos a partir do reaproveitamento de resíduos, processos de gerenciamento e redução de desperdício na construção civil para a habitação de interesse popular.

d) Poder Público:

- Implementar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Destinar áreas públicas ou privadas, aptas ao recebimento, triagem e armazenamento de maneira correta do resíduo sólido da construção civil;
- Implementar Políticas Públicas voltada ao setor da construção civil;
- Praticar a gestão e responsabilidade compartilhada entre o setor da construção civil e poder público;
- Estabelecer processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- Proibir a disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- Implementar programas de atendimento à população que permita ao futuro morador participar do processo de construção de sua casa própria e recomendações para a sustentabilidade de projetos de urbanização de favelas, entre muitos outros.

e) SINDUSCON

- Orientar as empresas de construção civil que os resíduos 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;
- Envolver as empresas de construção civil nos programas de formação de mão-de-obra;
- Incrementar metodologias aplicáveis ao desenvolvimento da cadeia produtiva da construção;
- Orientar para as questões do desperdício e a utilização de materiais que agredem o meio ambiente;
- Organizar e coordenar uma política de educação e conscientização da utilização racional dos recursos naturais.

A principal contribuição deste artigo foi a coleção de um conjunto de diretrizes que demonstram a possibilidade de se criarem mecanismos que se ocupem com a causa da geração, o tratamento e a destinação dos resíduos da construção civil.

Espera-se que as diretrizes acima citadas possam minimizar os problemas causados pela indústria da Construção civil no que diz respeito à operacionalização de seus resíduos. No entanto, entende-se que para o alcance dos resultados faz-se necessário um trabalho sistêmico envolvendo toda a cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001: Sistema de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004/04: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11174: Armazenamento de Resíduos Classe IIA e Classe IIB. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112:2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 307, 5 de Julho de 2002. Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA – Conselho Nacional do meio Ambiente.

ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. 2006.

BARDELA, P. S.; CAMARINI, G. Desenvolvimento sustentável na construção civil. 2006.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves e SPOSTO, Rosa Maria. Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras. Universidade de Brasília e Sindicato da Indústria da Construção do Distrito Federal, 2003.

CARDOSO, L. M. F. Indicadores de produção limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas. Dissertação (Mestrado em Produção Limpa), Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

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