



# GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO: CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

**Denize Demarche Minatti Ferreira**  
UFSC

**Cleuza Regina Tomaz Noschang**  
UFSC

**Luiz Felipe Ferreira**  
UFSC

## **Resumo**

*As atividades humanas relacionam-se à geração de algum impacto ambiental, tais como; interferências e alterações provocadas pela ação do homem sobre um ecossistema comprometendo sua qualidade e equilíbrio. A avaliação dos impactos ocorreu primeiramente na área industrial, porque os danos provocados eram notórios, porém outros segmentos também causam problemas, como é o caso da construção civil. As questões ambientais muito discutidas determinam que a preocupação com a preservação e a recuperação das condições ambientais favoráveis passasse a integrar o cotidiano. A crescente conscientização de que os recursos são finitos e que o mau uso pode ocasionar problemas, está criando conscientização com enfoque ambiental e que se encaminha para a sustentabilidade. O presente trabalho objetiva descrever a forma de como a construção civil se constituiu em uma atividade fundamental para o desenvolvimento de qualquer localidade. Tratar a gestão correta dos resíduos da construção civil e de demolição como postura proativa que se adotada contribuirá com a caminhada em direção ao desenvolvimento sustentável. Diante desta questão o presente artigo busca identificar como a construção civil poderá contribuir em ações voltadas para a sustentabilidade empresarial. Levando em consideração a abrangência e a forma dos diferentes métodos que podem ser utilizados para uma pesquisa, optou-se quanto aos objetivos do tipo exploratória a fim de contribuir para o esclarecimento quanto a adoção de técnicas voltadas ao conceito de desenvolvimento sustentável na construção civil, cooperando assim para dar maior clareza aos aspectos relacionados à sustentabilidade empresarial.*

*Palavras-chaves: Impacto Ambiental. Construção Civil. Gestão de Resíduos da Construção Civil e de Demolição. Desenvolvimento Sustentável.*

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil representa uma atividade vital para o desenvolvimento econômico e social de um país. Para que ocorra, exige gasto de energia e processos altamente impactantes ao meio ambiente. Além disso, seus rejeitos, que representam uma parcela significativa do volume total produzidos pelas atividades humanas, não estão tendo um tratamento adequado, apesar da existência de legislação pertinente na maioria dos centros urbanos. O que se observa, como prática comum, é a utilização de áreas para a deposição de entulhos de maneira indiscriminada, efetuando-se o descarte sem estudos ou possíveis aplicações destes rejeitos.

O aumento dos impactos gerados por esta atividade, fez com fossem desenvolvidos estudos voltados para a mensuração do impacto ambiental produzido pela deposição incorreta de resíduos e a conscientização da necessidade de métodos que resultem em um equilíbrio que promova a sustentabilidade ambiental.

Deste modo, novos enfoques passaram a emergir com propostas de gestão e aproveitamento dos resíduos da construção civil e de demolição. Estas propostas não estão fundamentadas em tecnologias de ponta, mas sim, na utilização racional dos rejeitos proporcionando sua reutilização em processos construtivos visando menor impacto ambiental e também retorno financeiro possível decorrente da reutilização destes materiais.

### 1.1. OBJETIVO

O presente trabalho objetiva descrever a forma de como a construção civil se constituiu em uma atividade fundamental para o desenvolvimento de qualquer localidade. Tratar a gestão correta dos resíduos da construção civil e de demolição como postura proativa que se adotada contribuirá com a caminhada em direção ao desenvolvimento sustentável. Diante desta questão o presente artigo busca identificar como a construção civil poderá contribuir em ações voltadas para a sustentabilidade empresarial.

## **2. METODOLOGIA**

A relevância do tema abordado está na necessidade cada vez maior, que as entidades têm em demonstrar atitudes responsáveis quanto aos impactos que suas operações causam na sociedade e no meio ambiente. A construção civil por ser uma atividade que apresenta características voltas ao desenvolvimento econômico preponderante consumidor de recursos naturais, que frente aos novos conceitos de sustentabilidade empresarial, deverá adotar uma nova postura de gerenciamento sócio-ambiental.

Levando em consideração a abrangência e a forma dos diferentes métodos que podem ser utilizados para uma pesquisa, optou-se quanto aos objetivos do tipo exploratória a fim de contribuir para o esclarecimento quanto a adoção de técnicas voltadas ao conceito de desenvolvimento sustentável na construção civil, cooperando assim para dar maior clareza aos aspectos relacionados à sustentabilidade empresarial.

Quanto aos procedimentos técnicos, que tratam do modo como o estudo será conduzido, a tipologia a ser adotada será uma pesquisa documental e bibliográfica, buscando informações publicadas nas mais variadas fontes, desde livros, revistas, e material publicado em congressos e seminários. A abordagem do problema será realizada uma pesquisa do tipo qualitativa, devido ao fato de que o objeto de estudo situa-se não somente no campo econômico, mas também no social e ambiental, os quais embora possam ser quantificados, merecem uma visão mais ampla que por vezes pode ser considerada subjetiva.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1. MEIO AMBIENTE**

Por meio ambiente entende-se o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em suas formas. (Resolução nº 307 do CONAMA, 05/07/2002).

Até meados do século passado qualquer consideração sobre o meio ambiente ficava em segundo plano. As questões decorrentes da influência do homem sobre a natureza eram restritas aos estudiosos que divulgavam suas observações, mas não encontravam respaldo, nem preocupação de governos e indústrias.

A meta era o crescimento industrial, a interação entre o homem e o meio ambiente, de forma harmônica ou não, requer extração de recursos naturais, o que sempre foi necessário para a produção de bens ou serviços e para suprir carências. Os recursos naturais envolvem partes do ambiente físico e biológico (solo, plantas, animais e minerais) e todos aqueles que de alguma forma podem interessar ao ser humano para transformar-se em um produto, bem ou serviço.

Longo foi o caminho que se percorreu para chegar ao que se considera “desenvolvimento”. A coleta e a caça marcaram os primórdios das atividades humanas até o momento contemporâneo marcado pela industrialização generalizada para atender as demandas da sociedade em bens e produtos originados das necessidades básicas e dos anseios da população por conforto e bem-estar. O que se desenha é um futuro incerto para as próximas gerações se medidas urgentes não forem tomadas em caráter global.

Conforme Barbieri (2007, p. 05):

Meio ambiente é definido como ambiente natural e artificial, isso é, o ambiente físico e biológico originais e o que foi alterado, destruído e construído pelos humanos, como as áreas urbanas, industriais e rurais. Esses elementos condicionam a existência dos seres vivos, podendo-se dizer, portanto, que o meio ambiente não é apenas o espaço onde os seres vivos existem ou podem existir, mas a própria condição para a existência de vida na terra.

### **3.2. CRISE ECOLÓGICA E MARCOS AMBIENTAIS**

Dias (2006, p.02) comenta que durante milhares de anos, os seres humanos tinham com a natureza uma relação de respeito, pois era reconhecida a base de sua sobrevivência, porém essa relação de respeito foi substituída por exploração e dominação, de um ser vivo (os seres humanos) sobre os demais.

O crescimento da população humana, bem como das atividades para manutenção da espécie trouxeram problemas ao meio ambiente, seja pela exploração indiscriminada de recursos naturais ou ainda pelo crescimento das atividades produtivas.

A ação do homem gerou a preocupação com os efeitos ambientais dela decorrentes a partir da década de 50 do século passado, devido principalmente a queda da qualidade de vida em algumas regiões, ocasionando o surgimento de movimentos ambientalistas da sociedade civil e agências governamentais que promoveram a discussão sobre a poluição em âmbito internacional.

Os eventos marcantes vieram a fortalecer as preocupações dos ambientalistas, acontecimentos estes que sustentaram a perspectiva do desenvolvimento sustentável, assim, ações relativas ao meio ambiente começaram a serem implementadas, aqui as principais enumeradas por Nascimento, Lemos e Melo (2008). (Quadro 2)

**Quadro 2: Principais Eventos Ambientais.**

<b>Ano</b>	<b>Evento Ambiental</b>	<b>Registro</b>
<b>1968</b>	Criação do Clube de Roma	Organização informal com objetivo de promover o entendimento dos componentes variados, mas interdependentes (econômicos, políticos, naturais e sociais) que formam o sistema global.
<b>1972</b>	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, Suécia.	Regulamentação e controle ambiental, salientando-se que da Conferência de Estocolmo resultou na estruturação de órgãos ambientais e legislações cujo resultado imediato foi considerar a poluição crime em diversos países.
<b>1987</b>	É publicado o informe <i>Brundtland</i> , o “Nosso Futuro Comum”.	Um dos mais importantes documentos sobre meio ambiente e desenvolvimento. Vincula economia e ecologia e estabelece o eixo em torno do qual se deve discutir o desenvolvimento, formalizando o conceito de desenvolvimento sustentável.
<b>1992</b>	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Cúpula da Terra.	Realizada no Rio de Janeiro, constituiu-se no mais importante foro mundial realizado. Abordou novas perspectivas globais e de integração da questão ambiental planetária e definiu mais concretamente o modelo de desenvolvimento sustentável. Participaram 170 estados, que aprovaram a declaração do Rio e mais quatro documentos, dentre os quais a Agenda 21.
<b>1997</b>	Rio +5	Realizado em Nova York, teve como objetivo analisar a implementação do Programa da Agenda 21.
<b>2002</b>	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável – Rio +10	Realizada em Johannesburgo, examinou se as metas estabelecidas pela Conferência do Rio-92 foram respeitadas, e serviu para que os estados reiterassem seu compromisso com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Dados trabalhados pelos autores com base em Dias (2006) e Nascimento, Lemos e Melo (2008)

Desde então, a sociedade civil organizou-se rapidamente, surgiram ONG's que atuam nas áreas relacionadas ao meio ambiente: energia, biodiversidade, águas, florestas e animais em extinção, grupos que pressionam todos os níveis de organização política da sociedade.

Destaca-se, portanto, que a solução para o problema é a mudança de comportamentos, atitudes e hábitos de vida, o que restabelecerá o respeito na convivência entre natureza e seres humanos.

### 3.3. POLUIÇÃO

A sociedade está preocupada com as questões ambientais, evidencia-se uma crise ecológica, e o aumento desta conforme o crescimento da população. Dias (2007) diz que esse cenário gerou inúmeros impactos ambientais, que tiveram origem no processo de elaboração dos produtos, fabricados para suprir o crescimento contínuo do consumo das sociedades atuais.

Ainda segundo Dias (2006, p.01):

Há certa concordância na comunidade científica e em parcelas significativas da população de que as causas dos problemas ambientais devem-se ao aumento extraordinário da população do planeta, ao consumo individual abusivo de parcelas significativas da população (em especial dos países desenvolvidos e das regiões mais desenvolvidas dos países em desenvolvimento) e a continuação da utilização de processos e tecnologias de produção incompatíveis com a preservação dos recursos naturais.

Uma abrangente definição de poluição está estipulada na Lei nº 6.938 de 31/08/2008, em seu artigo 3º, inciso III, da Política Nacional do Meio Ambiente: poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a. Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b. Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c. Afetem desfavoravelmente a biota;
- d. Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e. Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Para Machado (2002) a desobediência aos padrões constitui ato poluidor, mas pode ocorrer que mesmo com a observância destes ocorram danos previstos, o que também caracteriza poluição, com a implicação jurídica daí decorrente.

O planeta Terra pode ser considerado um sistema fechado, com limites e esgotável, não podendo suportar indefinidamente o crescimento da sociedade humana consumindo bens e serviços produzidos em sistemas abertos. Vilela Júnior e Demajorovic (2006) afirmam que se estima atualmente cerca de 1 bilhão de pessoas que não tem acesso a água potável segura ocasionando cerca de 4 bilhões de casos de diarreia ao ano decorrente da utilização de água contaminada.

Dizem também que atualmente as concentrações de CO<sub>2</sub><sup>1</sup> na atmosfera são 30% maiores que no ano de 1750 e que gases como metano e halocarbonos<sup>2</sup>, causadores do efeito estufa, tiveram suas emissões incrementadas na década de 1990. Estima-se em 2 bilhões de hectares de solo degradados pela atividade humana comprometendo espécies e *habitats*, concluindo-se que qualquer influência significativa no ambiente reflete no local em que vivemos e no suprimento de matérias primas demonstrando que a espécie humana pode interferir nos mecanismos de funcionamento do planeta.

Os modelos de produção adotados no século passado eram fundamentados na crença de que o planeta teria capacidade inesgotável de fornecer matéria prima e que poderia receber e assimilar resíduos sem restrições. Considerava-se que o lançamento de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas seria inevitável e que a tecnologia poderia resolver todos os problemas que eventualmente surgissem.

### 3.4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

---

<sup>1</sup> Dióxido de carbono.

<sup>2</sup> Halocarbonos são compostos por átomos de carbono ligados a elementos do grupo dos halogênios (F, Cl, Br, I e At), sendo os organoclorados (ligados com Cl) os mais comuns, podem ser naturais (dioxinas advindas de vulcões), mas principalmente antrópicos. (Site: [http://www.pucrs.br/cepac/download/1\\_Causas.pdf](http://www.pucrs.br/cepac/download/1_Causas.pdf))

A preocupação mundial com as conseqüências desastrosas derivadas das atividades humanas, já se encontra presente nas legislações da maioria dos países. Na Carta Magna, o artigo 225 contempla a necessidade de defesa e preservação do meio ambiente: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Além do importante dispositivo constitucional registrado na Constituição da República Federativa do Brasil, vários diplomas legais fundamentam as diretrizes preservacionistas com vistas à implementação da sustentabilidade:

- ✓ Lei nº 6.938 de 31/08/1981, da Política Nacional do Meio Ambiente: dos diplomas infraconstitucionais é a mais importante e define a responsabilidade de agentes poluidores causadores de dano ambiental independentemente de culpa. Autoriza o Ministério Público a patrocinar ações de responsabilidade civil para indenizar/recuperar prejuízos causados. Criou a obrigatoriedade dos EIA-RIMA<sup>3</sup>.
- ✓ Lei 7.347 de 24/07/1985, da Ação Civil Pública: Lei dos interesses difusos dispendo sobre a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, entre outros dispositivos.
- ✓ Lei 9.605 de 12/02/1998, dos crimes ambientais: reformula a legislação ambiental no que se refere a crimes e as respectivas punições.
- ✓ Decreto nº 6.514 de 22/07/2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas relativas ao meio ambiente estabelecem o processo administrativo federal para a apuração e dá outras providências.
- ✓ Resolução nº 307 de 05/07/2002, CONAMA<sup>4</sup>: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.
- ✓ Resolução nº 308 de 21/03/2002, CONAMA: estabelece o licenciamento ambiental para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

---

<sup>3</sup> Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

<sup>4</sup> Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Além dos dispositivos legais federais dispõe-se também de vasta legislação oriunda dos legislativos estaduais e municipais que complementam os dispositivos federais objetivando uma ampla proteção e preservação das condições ambientais propícias ao incremento da sustentabilidade.

### 3.5. AGENDA 21

Buscando a resposta para a preocupação mundial em regulamentar e fiscalizar atividades degradantes ao meio ambiente e procurar por alternativas e soluções que os países respeitassem em nível global, foi realizada em 1992, no Rio de Janeiro, a CNUCED<sup>5</sup>, também conhecida como ECO 92. O evento reuniu representantes de 175 países e de ONG's<sup>6</sup> e foi considerado o evento ambiental mais importante do século XX.

Os compromissos acordados na ECO 92 incluem três convenções sobre:

- ✓ As mudanças climáticas;
- ✓ A biodiversidade e;
- ✓ As florestas.

Os documentos com objetivos mais abrangentes e de natureza política foram a Declaração do Rio e a Agenda 21 endossando o conceito fundamental do desenvolvimento sustentável que combina o progresso econômico e material com a necessidade de uma consciência ecológica. (UnB, 2008)

O projeto da Agenda 21 é apresentado pelo MMA<sup>7</sup> e diz que:

Estamos vivendo um momento em que a sociedade brasileira aos poucos está conhecendo os fundamentos da Agenda 21, compreendendo o nosso esforço em favor da sustentabilidade socioambiental em âmbito nacional e local. Inclusão social e qualidade ambiental constituem o elemento novo do ciclo de desenvolvimento que o nosso governo esta estimulando. É com esses princípios que estaremos assegurando a participação social no debate e na proposição de políticas e ações apropriadas em todas as áreas do governo. O compromisso do MMA tem sido contribuir para que se realize essa transição que propõe a Agenda 21.

---

<sup>5</sup> Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

<sup>6</sup> Organizações Não-Governamentais.

<sup>7</sup> Fonte: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=4986>

A Agenda 21 viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambiental racional estruturado em quatro seções que tratam dos temas:

- I. Dimensões econômicas e sociais;
- II. Conservação e questão de recursos para o desenvolvimento;
- III. Medidas para a promoção e proteção de alguns segmentos sociais e;
- IV. Revisão dos instrumentos necessários para a execução das ações propostas.

No Brasil, a implementação da Agenda 21 Brasileira foi concomitante a posse do atual governo. Ela é um instrumento propulsor da democracia, da participação e da ação coletiva da sociedade e foi reconhecida pelo Programa Lula tendo suas diretrizes inseridas no Plano de Governo e em suas orientações estratégicas.

Nascimento, Lemos e Melo (2008) dizem que o Brasil como signatário deste compromisso desenvolveu sua Agenda 21, consonante com a Agenda Global, com inovações, agregando às suas intenções o desenvolvimento sustentável ampliado e progressivo. O processo de desenvolvimento iniciou em 1996 encerrando-se em 2002. Sua implantação iniciou em 2003 e foi elevada à condição de PPA 2004 -2007<sup>8</sup>. O programa é composto por três ações estratégicas:

- ✓ Implementar a Agenda 21 Brasileira;
- ✓ Elaborar e implementar as Agendas 21 Locais e;
- ✓ Elaborar e implementar a formação continuada em Agenda 21.

Em dezembro de 2005 havia mais de 544 processos de Agenda 21 em andamento no Brasil, quase três vezes o número levantado em 2002.

Milaré (2005, p. 78) refere-se a Agenda 21 como “um texto assumido oficialmente pelo Fórum das ONG’s e uma auspiciosa posição consensual que marcou a gênese e a edição da Agenda 21”, que é o resultado de muitos relatórios, experiências e posicionamentos das Nações Unidas.

Milaré (2005, p. 78) afirma ainda que seu objetivo é:

---

<sup>8</sup> Programa do Plano Plurianual 2004-2007.

Preparar o mundo para os desafios do século XXI. Se, de um lado, preconiza mudanças, de outro, ela se apresenta com um caráter aglutinador, um marco referencial, seja na abordagem dos problemas, seja no seu equacionamento. [...] se liga diretamente a interesses internacionais e supranacionais, [...] as condições ambientais abrem caminho para o tratamento de questões socioeconômicas estruturais, e vice-versa.

Pode-se dizer que a Agenda 21 é mais uma contribuição à proteção ambiental, serve de “guia” tanto para o governo quanto para as organizações que buscam o desenvolvimento sustentável.

### **3.6. GESTÃO AMBIENTAL**

O ambiente natural equilibrado é condição indispensável para a existência de vida no planeta. Os recursos naturais que possibilitam a permanência da vida são classificados em renováveis e não renováveis. Dentre os renováveis podemos considerar: energia solar, o ar, a água, plantas, animais e todos os demais que devidamente geridos podem recuperar-se. Os não renováveis são aqueles que possuem uma quantidade finita que pode exaurir-se com a contínua exploração: petróleo, o gás natural, carvão mineral que podem se esgotar completamente ou aqueles que podem ser reciclados e reutilizados como a areia, argila, metais e rochas. (Nascimento, Lemos e Melo, 2008)

No entendimento dos mesmos autores, o conhecimento científico, a pesquisa, as invenções e as inovações que resultam em bens e serviços novos ou aperfeiçoados constituem o ambiente tecnológico que deve ser alvo da análise ambiental devido à interação entre tecnologia e sociedade e determinados valores sociais, como o “valor ecológico” que podem impactar a tecnologia. Portanto, a tecnologia deve contribuir para a manutenção da sustentabilidade e da habitabilidade do planeta tanto quanto possível fazendo-se necessário o surgimento de novas tecnologias gerenciais de processo e produtos que possibilitem uma forma diferente de relacionamento com o meio ambiente e com a sociedade.

Para Barbieri (2007, p.25):

Os termos administração, gestão do meio ambiente, ou simplesmente gestão ambiental serão aqui entendidos como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como, planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos

positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

Do ponto de vista empresarial, Dias (2006) utiliza a expressão gestão ambiental para denominar a forma de gerir que orienta para evitar, na medida do possível, problemas com o meio ambiente.

Robles Jr. (2006) complementa dizendo que a gestão ambiental consiste em um conjunto de medidas e procedimentos definidos e adequadamente aplicados que visam a reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente.

Nos dias de hoje, cada vez mais deve se preocupar em aumentar a eficiência na utilização dos recursos, dando também, tratamento adequado aos resíduos provenientes das atividades, processos, produtos e/ou serviços. Apesar do conceito de desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental exigirem que o combate comece no momento em que os resíduos são gerados e não no final do processo. (VITERBO JR., 1998, p. 14)

A gestão ambiental tem se tornado uma das mais importantes práticas relacionadas a qualquer empreendimento, para que se trabalhe realmente praticando seus princípios, é necessário passar por uma mudança em sua cultura e por uma revisão de seus paradigmas.

### **3.7. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Resíduo é o que sobra de algum processo ou de atividade, em estado sólido, líquido ou gasoso. A NBR 9.896 da ABNT define resíduo como material ou resto de material cujo proprietário ou produtor não mais considera como valor suficiente para conservá-lo.

A gestão de resíduos sólidos é um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresentam como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo.

A gestão de resíduos sólidos pode diminuir, e em alguns casos evitar, os impactos negativos decorrentes das diferentes atividades, propiciando níveis crescentes de qualidade de vida, saúde pública e bem estar social, além de gerar uma redução das

despesas de recuperação das áreas degradadas, da água e do ar poluídos, possibilitando a aplicação desses mesmos recursos em outras áreas de interesse da população.

Os resíduos sólidos são compostos por materiais variados e passíveis de recuperação. O processo de reaproveitamento desses materiais pode gerar trabalho e renda, reduzir a extração de recursos naturais e economizar energia para extrair e beneficiar matéria-prima.

## 4. RESULTADO

### 4.1. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO (RCD)

A indústria da construção civil caracteriza-se pela grande quantidade de resíduos que produz decorrente de perdas causadas por falhas ou omissões nos projetos e execução, má qualidade dos materiais empregados, acondicionamento impróprio, má qualificação da mão de obra, falta de equipamentos e ausência de uma cultura de reaproveitamento e reciclagem de materiais. Todas suas atividades produzem perdas sendo que uma parte delas é aproveitada na própria obra como aterro ou aquecimento de marmitas. Em média 50% dos resíduos são transformados em rejeitos. (SCHENINI, BAGNATI E CARDOSO, 2004).

Os principais resíduos da construção civil e demolição são constituídos de pedras, tijolos/blocos, areia, cimento, argamassa, concreto, madeira, cal e ferro. Em menor volume são rejeitos oriundos de restos de tintas, vernizes, fiação, telhas, tubulação de PVC e restos de alumínio e papel oriundo das embalagens e das atividades humanas na obra.

Estes resíduos são classificados pela NBR 10.004 da ABNT como resíduos sólidos inertes de classe III, porém, a possibilidade de encontrarem-se resíduos da classe II, não inertes, existe, bem como os classificados como perigosos, o caso do trabalho com telhas de cimento amianto, cujo pó é cancerígeno. (SCHENINI, BAGNATI E CARDOSO, 2004)

O CONAMA classifica os resíduos da construção civil através de sua resolução nº 307 de 05/07/2002, como:

- ✓ **Classe A** - Resíduos reutilizáveis ou recicláveis com agregados oriundos da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e outras obras de infra-

estrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem. Os da construção, reforma e reparos de edificações tais como os componentes cerâmicos (tijolos, telhas e revestimentos), a argamassa e concreto. Os oriundos de processos de fabricação de peças pré-moldadas em concreto (blocos e tubos), produzidos nos canteiros de obras.

- ✓ **Classe B** - Resíduos recicláveis para outras destinações como os plásticos, papéis/papelão, metais vidros e outros materiais.
- ✓ **Classe C** - Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações viáveis para a sua recuperação ou reciclagem, tais como produtos do gesso.
- ✓ **Classe D** - Resíduos perigosos oriundos da construção como as tintas, solventes, óleos, e outros; e aqueles resultados de demolições, reformas e reparos de hospitais, clínicas radiológicas e instalações industriais dentre outros.

Marques Neto (2005) informa que a origem e geração de RCD são diversas, tais como: material resultante de obras viárias, escavações, demolição de edificações, construção e renovação de edifícios, limpeza de terrenos, desastres naturais ou artificiais, deficiências no processo construtivo empregado e baixa qualificação da mão-de-obra.

Esclarece que a construção civil é responsável por cerca de 40% dos resíduos gerados pelas atividades econômicas. No Brasil a geração de RCD *per capita* é estimada em médias 500 kg/hab/ano em algumas cidades brasileiras. É necessário considerar que o crescimento populacional urbano é rápido e desordenado que somado ao alto déficit habitacional pressiona a construção civil a expandir a quantidade de unidades habitacionais o que diretamente contribui para a geração de mais entulho. Do quantitativo total de geração de RCD, constatou-se que apenas 1/3 é gerado pela indústria formal da construção civil sendo que a maior parte é gerada pelo setor informal de construção.

#### **4.1.1. GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO**

A engenharia civil é responsável por atividades importantes no desenvolvimento de benefícios para a sociedade contribuindo para o crescimento de um país, porém suas atividades

podem gerar impactos no meio natural. É uma das atividades econômicas que contribuem sobremaneira para o esgotamento dos recursos naturais, consumidora em excesso de energia, seus processos poluem água, solo e água, e geram grande quantidade de resíduos.

Marques Neto (2005) considera o ramo da construção civil tecnologicamente atrasado decorrente principalmente da variabilidade dos processos construtivos, da falta de qualificação profissional, pouca utilização de novas tecnologias e alto grau de desperdício de materiais. Devido às características peculiares desta atividade é imprescindível que o ramo construtivo integre-se ao conceito de desenvolvimento sustentável utilizando forma racional a gestão de resíduos.

Por vezes, o que se nota é a falta de estrutura e gerenciamento que as administrações municipais demonstram quanto aos problemas gerados por RCD no ambiente urbano. A maioria dos municípios adota, quando necessário, medidas emergenciais caracterizando uma gestão reativa proporcionando um custo elevado na manutenção deste procedimento e que não impede os impactos ambientais decorrentes da simples deposição e movimentação destes materiais. Para se corrigir e atuar de forma efetiva frente a tais dificuldades é necessário uma gestão diferenciada no tratamento dos RCD.

A resolução nº 307 de 05/07/2002, do CONAMA estipula as diretrizes para uma real redução dos impactos ambientais decorrentes das atividades da construção civil onde a disposição inadequada de seus resíduos contribui sensivelmente para a degradação da qualidade ambiental além de representarem um significativo percentual dos rejeitos oriundos das áreas urbanas. Estipula também que o gerador destes resíduos tem como objetivo principal a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final dos mesmos.

Determina como instrumento, a implementação da gestão de resíduos o PIGRCC<sup>9</sup> a serem elaborados pelos municípios e Distrito Federal que conterão as diretrizes técnicas e procedimentos que serão adotados pelos geradores de resíduos, o cadastramento de áreas públicas e privadas em condições para o recebimento, triagem e armazenamento, bem como, a destinação segundo a classificação de cada material.

---

<sup>9</sup> Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Para Marques Neto (2005) a gestão diferenciada dos RCD é constituída por ações integradas que visam:

- a. Captação máxima de RCD por meio de áreas de atração<sup>10</sup> diferenciada para pequenos e grandes geradores ou coletores;
- b. Reciclagem de resíduos captados em áreas especialmente definidas para beneficiamento;
- c. Alteração cultural dos procedimentos quanto à intensidade de geração, à correção da coleta e a possibilidade de reutilização dos resíduos.

Segundo o mesmo autor, ações estas que podem proporcionar resultados efetivos na gestão de resíduos como:

1. Redução de custos para os municípios com a limpeza pública;
2. Descarte facilitado para pequenos volumes de RCD;
3. Disposição racional dos grandes volumes de RCD;
4. Preservação de aterros de inertes como sustentabilidade do desenvolvimento;
5. Preservação ambiental com a redução de impactos provenientes da deposição irregular, dos volumes aterrados e da exploração de jazidas minerais;
6. Preservação do ambiente urbano e da qualidade de vida de seus habitantes, entre outros.

Outro aspecto a ser considerado na gestão de resíduos diz respeito a possibilidade de reciclagem de boa parte do material descartado, há pesquisas e processos que possibilitam sua utilização com a implantação de usinas de reciclagem e que podem substituir muitos materiais.

Os principais usos do material reciclado oriundo de RCD (MARQUES NETO, 2005) são:

- ✓ **Uso em pavimentação:** o entulho é utilizado em forma de brita ou em mistura dos resíduos com o solo em bases, sub-bases e revestimentos primários de pavimentação. Suas vantagens são uma menor utilização de tecnologia, menor custo operacional, utilização de todos os componentes minerais do entulho sem necessidade de separação, utilização de resíduos oriundos de pequenas obras e demolições que não

---

<sup>10</sup> Refere-se a polarização das áreas de recolhimento.

reciclam seus resíduos no próprio canteiro de obras e ainda tem uma maior eficiência em relação às britas em alguns tipos de solo.

- ✓ **Utilização como agregados de concreto:** o material reciclado e devidamente granulado pode ser utilizado em concreto com função não-estrutural desde que livres de contaminantes e impurezas numa proporção de 20%, o que não interfere na resistência mecânica e na durabilidade dos concretos, podendo ser utilizado em blocos, meio-fio, e outros materiais não-estruturais.
- ✓ **Utilização como agregado para argamassas:** os agregados oriundos de RCD podem ser usados em argamassas de assentamento, revestimentos internos e externos (chapisco, emboço e reboco), com as vantagens da redução de custos de transporte, consumo de cimento e cal e ganho na resistência à compressão do material reciclado em relação às argamassas convencionais.

Numa gestão eficiente é necessária também a conscientização dos construtores para a separação e reciclagem de materiais no próprio canteiro de obras o que possibilita a utilização dos materiais inertes como asfalto, concreto, rochas e solos, que poderão ser empregados no assentamento de batentes, esquadrias, contrapiso e blocos cerâmicos, enchimentos de paredes, chumbamento de caixas elétricas, passeio público, rebocos, degraus de escadas, concreto para pisos de abrigos, construção de vigas e pilares de concreto com baixas solicitações (taxa de compressão inferior a 5,00 MPa<sup>11</sup>), entre outras utilizações promovendo uma significativa redução de resíduos. (DA ROSA, 2005)

São Paulo, Belo Horizonte, Recife, Curitiba e São Carlos contam com legislações específicas e eficientes para a destinação de RCD que regulamentam a coleta, o transporte, e a destinação final de entulho, terras e sobras de materiais, que demonstram uma abordagem séria e proativa frente a esta relevante situação capaz de comprometer seriamente a qualidade de vida de seus moradores.

---

<sup>11</sup> A resistência característica à compressão do concreto ao final de 28 dias é dada por  $f_{ck}$  e MPa (MegaPascal) é a unidade de medida dessa resistência e equivale a 10kgf/cm<sup>2</sup>. Essa resistência é avaliada por meio de corpos-de-prova cilíndricos de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura. A moldagem dos mesmos e a realização do ensaio devem obedecer a NBR 5738 e NBR 5739 da ABNT. (Site: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br>)

O conhecimento relativo ao tratamento que deve ser dispensado à geração e conseqüente destinação final de RCD está atualmente bem fundamentado nas legislações federais, estaduais e municipais que proporcionam as diretrizes para uma gestão de resíduos compatíveis com a sustentabilidade, bastando que os gestores tenham vontade política e iniciativa para a consolidação dos objetivos ambientais e sociais propostos.

#### **4.1.2. IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA DEPOSIÇÃO INCORRETA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO**

Os resíduos gerados pelas atividades humanas eram basicamente compostos de material orgânico porque as populações eram menores, os conhecimentos eram limitados e a tecnologia incipiente. O consumo era contido, pois também não havia muita oferta de produtos, assim a deposição de resíduos não causava problemas. Antigamente era comum o hábito de enterrar os resíduos e dessa forma também era naturalmente feito o controle de vetores transmissores de doenças e ainda realizada a fertilização do solo. O crescimento da população mundial e o processo de industrialização disponibilizaram bens e serviços que passaram a serem consumidos desenfreadamente, o que determinou o aumento no volume de entulho e alteraram a sua composição.

Atualmente, o grande volume de resíduos dispensados pela construção civil gera impactos ambientais significativos por sua disposição de forma incontrolada e sem critérios científicos. Marques Neto (2005) cita os mais comuns:

- a. Formação de áreas irregulares de descarte e o esgotamento dos “bota-foras” com a disposição de grandes volumes de resíduos que afetam diretamente as condições de tráfego de pedestres e veículos, a drenagem superficial e a obstrução de córregos que propiciam a multiplicação de vetores e doenças.
- b. Áreas, que pela maneira irregular da deposição, servem de atrativo para a disposição de outros materiais de origem industrial e domésticos, nem sempre inertes que incrementam o impacto ambiental.

- c. Construtores clandestinos de pequenas obras lançam os resíduos ao longo das estradas, das vias públicas, terrenos baldios e nas margens de rios e córregos agravando os problemas urbanos como enchentes e tráfego congestionado.
- d. Locais irregulares de disposição de RCD e outros materiais propiciam a degradação de áreas que deveriam ser preservadas, bem como, degradam os espaços urbanos.

A deposição irregular de RCD demonstra falta de compromisso com a qualidade ambiental comprometendo a sustentabilidade de forma extremamente negativa.

## **4.2. A CONSTRUÇÃO CIVIL SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

A construção fundamentada na ótica da sustentabilidade teve como marco inicial o Congresso Mundial da Construção, realizado na Suécia em 1998, à época impulsionou a criação de uma agenda internacionalmente aceita sobre a construção sustentável. Marques Neto (2005) afirma que esta agenda identifica algumas questões relacionadas com a sustentabilidade:

- ✓ Sustentabilidade econômica: procura de mercado, custos globais, processos construtivos e gestão da construção;
- ✓ Sustentabilidade funcional das edificações: necessidades funcionais, qualidade ambiental interior, desempenho técnico e durabilidade dos materiais componentes da construção;
- ✓ Sustentabilidade ambiental: consumo de recursos naturais, biodiversidade, tolerância da natureza e cargas ambientais;
- ✓ Sustentabilidade humana e social: estabilidade social, ambiente construído, aspectos da saúde pública, estética e cultura das populações.

A “construção sustentável” apresenta diferentes abordagens, considera como aspectos essenciais os econômicos, sociais e culturais. Porém nenhuma sociedade conseguirá atingir o desenvolvimento sustentável sem que também o setor da construção civil passe por mudanças de hábitos, valores e atitudes. Como em qualquer atividade se deve considerar ações que

influenciem diretamente nas atividades da construção, ou seja, a extração de recursos, cuidados com a produção de materiais e gerenciamento de resíduos produzidos.

## 5. CONCLUSÕES

Os problemas ambientais podem também ser gerados pela deposição incorreta de resíduos, aqui neste trabalho, especificamente os resíduos da construção civil e de demolição e suas implicações. Desta forma, a gestão correta destes resíduos torna-se extremamente importante, pois, atua diretamente em fatores que contribuem de forma visível na degradação ambiental das zonas urbanas.

Aqui cabe citar Da Rosa (2005) que diz que a construção civil pode adotar medidas pertinentes a conceituação da construção sustentável, como:

- a. Uso de materiais (naturais ou sintéticos) que sejam duráveis e biodegradáveis, ou, passíveis de reciclagem ou reutilização;
- b. Emprego de matérias primas fornecidas por empresas locais que não necessitem de transporte por longas distâncias;
- c. Utilização de materiais, tecnologias e métodos que impliquem na geração de menores quantidades de resíduos e menor consumo de energia;
- d. Aplicação da maior quantidade possível de materiais reciclados que não comprometam a qualidade e a durabilidade da construção;
- e. Minimização do desperdício de materiais, água e energia;
- f. Atenção à salubridade e à segurança no canteiro de obras;
- g. Emprego de métodos na demolição que resultem em maior aproveitamento de materiais e proporcionem a disposição mínima de resíduos em aterros.

Diante do exposto, pode-se concluir que a correta aplicação de materiais pode determinar alterações favoráveis para equilibrar as condições ambientais. A preservação do solo e dos lençóis freáticos, o uso consciente de materiais reutilizados/reciclados, o uso racional de materiais evitando desperdício e futura conversão em resíduos passíveis de reaproveitamento nos canteiros de obras, são benefícios da correta gestão de resíduos provenientes da construção civil.

Por fim, ressalta-se que os dispositivos legais e técnicos estão ao alcance de todos, cabe aos gestores vontade política para a implementação de políticas públicas voltadas para a concretização dos objetivos necessários para a recuperação do ambiente natural.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9896:1993** Glossário de poluição das águas. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:2004** – Resíduos sólidos – Classificação. Disponível em: <[http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod\\_noticia=30&codpagina=965](http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod_noticia=30&codpagina=965)> Acesso em: 04 set. 2008.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil** promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)> Acesso em: 09 set. 2008.

BRASIL. Lei 6.938 de 31/08/1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 14 set. 2008.

BRASIL. Lei 7.347 de 24/07/85. **Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências**. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L7347orig.htm>> Acesso em: 20 set. 2008.

BRASIL. Lei 9.605 de 12/02/98. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)> Acesso em: 20 set. 2008.

BRASIL. Decreto nº 6.514 de 22/07/2008. **Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/Ato2007\\_2010/2008/Decreto](http://www.planalto.gov.br/civil_03/Ato2007_2010/2008/Decreto)> Acesso em: 21 out. 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res307.html>> Acesso em: 04 set. 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 308, de 21/03/2002.** Publicada no **DOU** nº 144, de 29 de julho de 2002, Seção 1, páginas 77-78. Disponível em <[http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/resolucao\\_308\\_de\\_2002.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/resolucao_308_de_2002.pdf)> Acesso em: 04 set. 2008.

DA ROSA, M. P. **Viabilidade econômico-financeira e benefícios ambientais da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil produzidos em Florianópolis-SC.** 2005.168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEC0492-D.pdf>> Acesso em: 31 ago. 2008.

DIAS, R. **Gestão ambiental:** responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 10º ed. São Paulo: 2002.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2005. 162 p.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente:** doutrina, jurisprudência, glossário. 4. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=597%20>> Acesso em: 01 nov. 2008.

NASCIMENTO, L. F.; CUNHA LEMOS, A. D.; MELLO, M. C. A. **Gestão Socioambiental estratégica.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

ROBLES JR, A. **Gestão da qualidade e do meio ambiente:** enfoque econômico, financeiro e patrimonial. São Paulo: Atlas, 2006.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. **Gestão de Resíduos da Construção Civil.** 2004. Disponível em <[http://www.geodesia.ufsc.br/geodesia-online/arquivo/cobrac\\_2004/092.pdf](http://www.geodesia.ufsc.br/geodesia-online/arquivo/cobrac_2004/092.pdf)> Acesso em: 02 set. 2008.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Desenvolvimento sustentável.** Disponível em <<http://www.unb.br/temas/desenvolvimentosust/eco92.php>> Acesso em: 01 set. 2008.

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

VILELA JÚNIOR A.; DEMAJOROVIC, J. (Orgs.) **Modelo e ferramentas de gestão ambiental.** São Paulo: Editora SENAC, 2006.